



## 저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

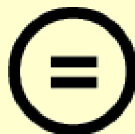
다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.




변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#) 

체육학 석사 학위논문

밴드 운동과 영양 교육이  
여자 노인의 노쇠, 근력 및  
영양 섭취량에 미치는 영향

The effects of elastic band exercise and  
nutrition education on frailty, strength  
and nutritional intake in elderly women

2019 년 8 월

서울대학교 대학원

체 육 교 육 과

봉 예 나

# 밴드 운동과 영양 교육이 여자 노인의 노쇠, 근력 및 영양 섭취량에 미치는 영향

지도교수 송 욱

이 논문을 체육학 석사 학위논문으로 제출함

2019 년 8 월

서울대학교 대학원

체 육 교 육 과

봉 예 나

봉예나의 체육학석사 학위논문을 인준함

2019 년 8 월

위 원 장 \_\_\_\_\_ 이 용 호 (인)

부위원장 \_\_\_\_\_ 문 효 열 (인)

위 원 \_\_\_\_\_ 송 욱 (인)

# 감사의 말

자료 분석에 도움을 주신 이충근 교수님과 서울대학교 통계연구소에  
감사를 드립니다.

# 초 록

밴드 운동과 영양 교육이 여자 노인의 노쇠,  
근력 및 영양 섭취량에 미치는 영향

봉 예 나  
서울대학교 대학원  
체 육 교 육 과

주요어: 노쇠, 여자 노인, 밴드 운동, 영양 교육, 근력, 영양 섭취량

학 번: 2014-20998

점차적으로 고령화 시대가 됨에 따라 노인 인구가 빠르게 증가하고 있다. 평균 수명도 증가하고 있고 우리나라의 경우 78.6세로 선진국 중에서도 높은 편이다. 하지만 장애 없이 생존하는 기간인 건강 수명은 68.6세로 평균 수명과 약 10년정도 차이가 난다. 즉, 노인이 죽기 전 10년 정도는 아프다는 것을 의미한다. 이에 따라 질병 없이 건강하고 성공적인 노화를 어떻게 할 수 있는지에 대한 관심이 커지고 있다. 노인건강상태의 다양성을 이해할 수 있는 요소 중 하나인 노쇠는 성공적인 노화를 위한 중요한 키로 알려져 있다. 노쇠의 중재 방법으로는 영양 관리, 운동, 호르몬 대체 요법, 단백질 처치, 비타민 D 처치 등이 보고 되고 있

다. 이와 관련하여 본 연구에서는 밴드 운동과 영양 교육이 노쇠에 어떠한 영향을 미치는지를 알아볼 것이다.

본 연구의 목적은 12주간의 밴드 운동과 영양 교육이 여자 노인의 노쇠, 근력 및 영양 섭취량에 어떠한 영향을 미치는지 알아보는 것이다.

본 연구의 대상자는 4그룹으로 나누어진 30명의 65세 이상의 여자 노인들이다. 4그룹은 다음과 같이 나누어졌다: 건강 교육군(HE), 운동군(EX), 영양 교육군(NU), 운동+영양 교육군(EX+NU). 각각의 프로그램은 12주간 수행되었다. 건강 교육과 영양 교육 프로그램은 일주일에 한번, 60분동안 강의식으로 진행되었다. 밴드 운동 프로그램은 일주일에 3번, 60분동안 그룹 운동 형태로 진행되었다.

프로그램 시작 전과 끝난 후 각각 한번씩 측정이 진행되었는데 그 항목은 다음과 같다. 신체 조성이 인바디 370을 통해 측정되었다. Fried et al.이 개발한 노쇠 상태(체중 감소, 근육 허약, 정서적 고갈, 보행 속도, 낮은 신체활동)가 측정되었다. 악력과 각근력계를 사용해 상지 근력, 다리 근력이 측정되었다. 영양 섭취량은 24시간 회상법을 통해 기록되어 CAN Pro 5.0 프로그램을 통해 분석되었다. 본 연구의 프로그램들을 평가하기 위해 측정된 자료들은 SPSS 23.0을 통해 통계적으로 분석되었다. 두 집단 내 사전·사후 비교를 위해 Wilcoxon signed-rank test를 실시하였고, 집단 간 중재에 따른 변화량을 비교하기 위해 Mann-Whitney U test를 실시하였다.

본 연구는 서울대학교 생명윤리위원회의 승인을 받았다.

결과는 다음과 같다. 12주 후, 건강 교육군(HE)에 비해 운동+영양 교육군(EX+NU)의 노쇠 상태가 통계적으로 유의하게 감소하였다 ( $P=0.013$ , Wilcoxon signed-rank test,  $P=0.088$ , Mann-Whitney U test). 건강 교육군(HE) ( $P=0.005$ ,  $P=0.002$ )에 비해 운동군(EX) ( $P=0.012$ )과 운동+영양 교육군(EX+NU) ( $P=0.003$ )의 다리 근력이 통계적으로 유의하게 향상되었다. 건강 교육군(HE)에 비해 운동군

(EX)의 영양 섭취량이 통계적으로 유의하게 감소하였다( $P<0.05$ ,  $P<0.05$ ). 운동+영양 교육군(EX+NU)의 전체 칼로리 섭취량, 탄수화물 섭취량, 나트륨 섭취량과 철 섭취량이 통계적으로 유의하게 감소하였다( $P<0.05$ ).

밴드 운동과 영양 교육의 조합은 여자 노인의 노쇠 상태, 다리 근력에 긍정적인 영향을 미친 반면, 전체 칼로리 섭취량, 탄수화물 섭취량, 나트륨 섭취량, 철 섭취량에는 부정적인 영향을 미쳤다. 밴드 운동은 여자 노인의 다리 근력에는 긍정적인 영향을 미쳤지만 영양 섭취량에는 부정적인 영향을 미쳤다.

# 목 차

I. 서	론	1
1.	연구의 필요성	1
2.	연구의 목적	4
3.	연구의 가설	4
4.	용어의 제한점	5
II.	이론적 배경	6
1.	노쇠	6
2.	근력	15
3.	영양 섭취량	21
III.	연구 방법	25
1.	연구 대상	25
2.	연구 설계	27
3.	측정 항목 및 방법	29
4.	교육 프로그램	36
5.	자료 처리	39
6.	윤리적 고려	40
IV.	연구 결과	41
1.	대상자 그룹 간 동질성 검정 결과	41
2.	신체 조성의 변화	44
3.	노쇠 상태의 변화	48
4.	근력의 변화	50
5.	영양 섭취량의 변화	52
6.	신체 기능 지수(SPPB)의 변화	61
7.	국제 신체 활동 설문지(IPAQ)의 변화	62
V.	논 의	63
1.	노쇠 상태의 변화	63
2.	근력의 변화	65
3.	영양 섭취량의 변화	67
VI.	결 론	69
	참고문헌	70
	Abstract	83



## 표 목차

[표 1-1]	간소화한 Fried의 노쇠 기준.....	9
[표 2-1]	건강 프로그램.....	36
[표 2-2]	운동 프로그램.....	37
[표 2-3]	영양 프로그램.....	38
[표 3-1]	연령, 신체계측 및 신체 조성 그룹 간 동질성 검정 결과.....	41
[표 3-2]	노쇠 그룹 간 동질성 검정 결과.....	42
[표 3-3]	근력 그룹 간 동질성 검정 결과.....	43
[표 3-4]	영양 섭취량 그룹 간 동질성 검정 결과.....	43
[표 4-1]	신체 조성의 변화.....	45
[표 4-2]	체중의 변화 결과표(kg).....	46
[표 4-3]	BMI의 변화 결과표(kg/m <sup>2</sup> ).....	47
[표 5-1]	노쇠 상태의 변화(점).....	48
[표 5-2]	운동+영양 교육군의 노쇠 상태의 변화(점).....	48
[표 6-1]	근력의 변화(kg).....	50
[표 6-2]	다리 근력의 변호 결과표(kg).....	51
[표 7-1]	영양 섭취량의 변화.....	53
[표 7-2]	에너지 섭취량의 변화 결과표(Kcal).....	54
[표 7-3]	탄수화물 섭취량의 변화 결과표(g).....	55
[표 7-4]	단백질 섭취량의 변화 결과표(g).....	56
[표 7-5]	지방 섭취량의 변화 결과표(g).....	57
[표 7-6]	칼슘 섭취량의 변화 결과표(mg).....	58
[표 7-7]	나트륨 섭취량의 변화 결과표(mg).....	59
[표 7-8]	철 섭취량의 변화 결과표(mg).....	60
[표 8-1]	신체 기능 지수의 변화(점).....	61
[표 9-1]	국제 신체 활동 설문지의 변화(MET-min/week) ...	62

## 그림 목차

[그림 1-1] 노쇠의 악순환.....	7
[그림 2-1] 연구 설계 .....	28
[그림 3-1] 체중 변화 그래프(kg) .....	46
[그림 3-2] BMI 변화 그래프(kg/m <sup>2</sup> ) .....	47
[그림 4-1] 노쇠 상태 변화 그래프(점) .....	49
[그림 5-1] 다리 근력 변화 그래프(kg).....	51
[그림 6-1] 에너지 섭취량 변화 그래프(Kcal) .....	54
[그림 6-2] 탄수화물 섭취량 변화 그래프(g).....	55
[그림 6-3] 단백질 섭취량 변화 그래프(g) .....	56
[그림 6-4] 지방 섭취량 변화 그래프(g) .....	57
[그림 6-5] 칼슘 섭취량 변화 그래프(mg) .....	58
[그림 6-6] 나트륨 섭취량 변화 그래프(mg) .....	59
[그림 6-7] 철 섭취량 변화 그래프(mg).....	60
[그림 7-1] 신체 기능 지수 변화 그래프(점) .....	61
[그림 8-1] 국제 신체 활동 설문지 변화 그래프 (MET-min/week) ....	62

# I. 서 론

## 1. 연구의 필요성

통계청(2017)이 발표한 ‘2017 고령자 통계’에 따르면 우리나라 전체 인구 중 13.8%가 65세 이상 고령자이다. 또한 길어진 수명, 생활 수준의 향상, 낮은 출산율 등으로 인해 2018년에는 고령사회로 진입했고, 2026년에는 초고령사회로 진입한다고 한다. 이처럼 가파르게 증가하는 노인 인구의 숫자는 잠재적으로 사회의 주된 경제적 부담이 되고 있다. 그리고 WHO(2005)와 Kurimori 등(2006)에 따르면 우리나라의 평균 수명은 78.6세로 선진국 중에서도 높은 편이다. 하지만 장애 없이 생존하는 기간인 건강수명(Disability adjusted life expectancy, DALE)은 68.6세로 평균 수명과 10년의 차이를 보여준다. 이는 선진국에 비하여 우리나라 노인들의 건강에 따른 삶의 질이 좋지 않다는 것을 보여준다. 또한, 통계청(2016)의 자료에 따르면 남녀를 비교해 봤을 때 기대수명(Life expectancy)이 남자는 79.3세이고 여자는 85.4세이다. 즉, 남자에 비해 여자가 더 오래 살고 그래서 통계청(2018)에 따르면 여자 노인의 인구가 더 많다. 따라서 본 논문에서는 노인 인구의 큰 비중을 차지하고 있는 여자 노인에게 초점을 맞출 것이다.

건강 수명과 성공적인 노화에 대한 관심이 커짐에 따라 노인건강상태의 다양성을 이해할 수 있는 노쇠가 하나의 위협 요소로 분류되고 있으며, 이를 정의하고 분류하는 것은 건강을 악화시키는 부정 사이클을 예

측할 수 있다. 따라서 장애로의 이환을 예방할 수 있도록, 노쇠는 적절한 중재를 통해 잘 조절되어야 한다. 그럼에도 불구하고 아직 국내에서는 노쇠를 진단하여 예방하는 구체적 방안은 아직 제대로 마련되어 있지 않은 실정이다. 따라서 노인이라는 단순한 인구학적 카테고리가 아니라 대상을 체계적으로 진단하여 적절한 중재를 하는 것은 노인 인구의 삶의 질과 독립성을 유지하고 증진시키는데 필수적이다.

Fried 등(2001)에 따르면 노쇠(Frailty)란 노화에 따른 전반적인 기능저하로 생물학적 및 생리학적 변화를 의미하며, 노화에 따른 생리적 기능 감소에 의해 외부 스트레스에 대한 대응 체계가 취약해져 질환의 이환이나 장애의 위험성이 증가되어 있는 상태를 임상적으로 정의한 것이다. 이를 평가하는 방법으로는 Cardiovascular Health Study(CHS)연구에 의해 Fried 등(2001)이 고안한 노쇠 표현형(Frailty phenotype)이 노쇠를 진단하는데 국내외에서 보편적으로 사용되고 있다. 이 도구는 신체기능 측면에 초점을 맞추고 있으며, 노쇠의 상태를 체중감소, 근육허약, 느린 보행, 정서적 고갈, 낮은 신체활동의 5가지 항목으로 구성한다. 이 중 3~5개의 항목에 해당되면 노쇠(frail), 1~2개의 항목에 해당되면 노쇠 전 단계(pre-frail), 아무 것도 해당되지 않으면 건강한 노인(robust)이라고 정의한다.

황수승(2017)에 따르면 노쇠의 사이클은 식욕 저하로 인해 식이 섭취량이 감소되면서 저 영양상태가 야기되어 근감소증이 일어나게 되며, 이로 인해 전체적인 신체기능이 떨어질 뿐만 아니라 피로와 활력의 저하, 근력이 감소되므로 신체기능과 보행속도가 저하되어 활동성이 떨어져 에너지 소비량이 감소되는 악순환의 고리를 보여준다. 결국 장애 상태로 이환 될 수 있는 위험률이 커지게 되며, 건강관련 부적 결과(낙상, 장애,

입원, 사망 등)의 위험요인에 더 크게 노출되도록 한다. Fried 등(2001)에 따르면 노쇠한 노인은 건강 노인에 비해 3년 이내 사망 위험이 6배 높으며, 노쇠 전 단계에 접어들면 3년 이내에 노쇠로 진행할 위험이 2.63배 높다고 한다. 또한, Fairhall 등(2015)의 연구에 따르면 노쇠 전 단계에서 노쇠로 악화 될 경우 건강한 노인에 비해 다양한 부적건강결과 발생률이 2배 이상 높아진다고 한다.

노쇠의 중재 방법으로는 영양 관리, 호르몬 대체 요법, 단백질 처치, 비타민 D 처치, 운동 등이 보고 되고 있다. 노쇠는 하나의 요법으로 완전히 관리할 수 있는 종류가 아니다. 따라서 노쇠를 예방하거나 지연시키기 위해서 여러 가지 처치를 하여 복합적으로 노쇠를 관리할 수 있는 방법을 개발해야 한다. 특히, 앞서 언급했듯이 노쇠의 사이클에서 영양소 섭취량과 근감소증이 큰 영향을 차지하는데 이 중 근감소증은 단백질의 섭취량과 근력 운동의 역할이 아주 중요하다. 따라서 본 연구에서는 여자 노인에게 밴드 운동과 영양 교육을 시켜 노쇠와 근력 그리고 영양 섭취량이 어떻게 변하는지를 알아보고자 한다.

## 2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 65세 이상 여자 노인을 대상으로 밴드 운동 프로그램과 영양 교육 프로그램을 적용하고, 12주 동안의 밴드 운동 및 영양 교육 프로그램이 대상자의 노쇠와 근력 그리고 영양 섭취량에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 한다.

## 3. 연구의 가설

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 연구 가설을 설정하였다.

첫째, 12주 동안의 밴드 운동 및 영양 교육 프로그램은 여자 노인의 노쇠 상태에 영향을 미칠 것이다.

둘째, 12주 동안의 밴드 운동 프로그램은 여자 노인의 근력을 증가시킬 것이다.

셋째, 12주 동안의 영양 교육 프로그램은 여자 노인의 영양 섭취량을 개선시킬 것이다.

## 4. 연구의 제한점

본 연구를 수행함에 있어 다음과 같은 제한점을 갖는다.

4.1 본 연구의 대상자들의 생활 습관 및 식이 등을 통제하지 못하였다.

4.2 모든 프로그램을 동일한 연구자가 수행하여 바이어스가 있을 수 있다.

4.3 프로그램의 빈도수를 동일하게 설정하지 못하였다.

4.4 연구 시작 전 대상자들의 동질성 검정 결과, 나이와 골격근량, 다리 근력, 영양 섭취량이 동질 하지 못하였다.

## II. 이론적 배경

### 1. 노쇠

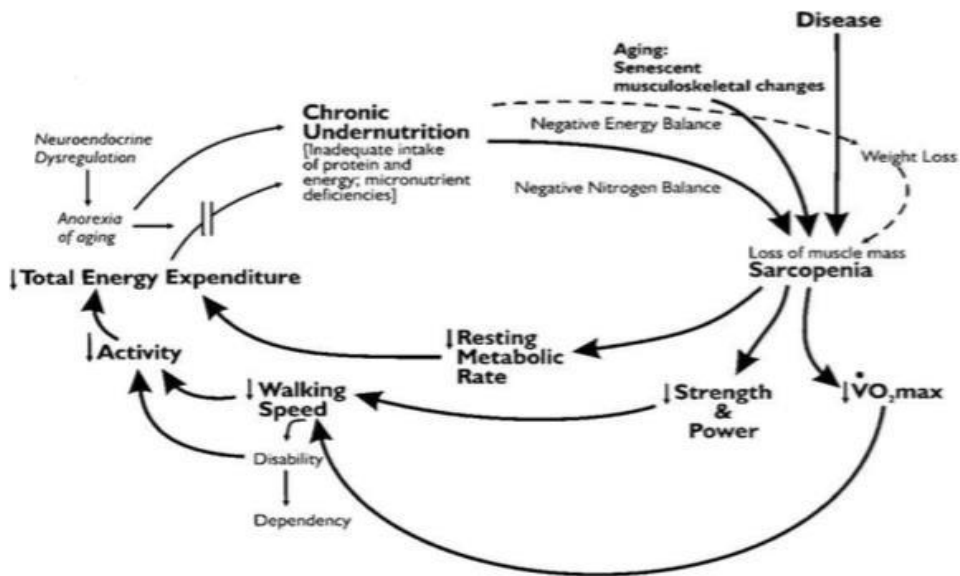
#### 1.1 노쇠의 정의 및 원인

Lipsitz(2002)와 Lipsitz 와 Goldberger(1992), Fried 등(2005)에 따르면 노쇠는 임상적으로 노화와 관련되어 나타나는 상태로 취약성이 높아져 생리학적 보유 능력, 다양한 조직 시스템 또한 감소한 상태이며, 매일 혹은 일시적인 스트레스에 면역 반응이 제대로 발휘되지 못하는 상태를 개념적으로 정의한 것이다. Fried 등(2001)에 의하면 노쇠는 노화와 관련이 있는 것으로 알려져 있지만 모든 노인에게서 일어나는 필연적인 과정은 아니며, 독립적인 노인 증후군이다. 따라서 노쇠는 노화와 달리 예방하거나 치료가 가능한 상태로 진단을 통해서 현 상태를 이해하여 중재를 통해 적절한 치료가 가능하다.

노쇠는 식욕 저하로 식이 섭취량이 감소되면서 체중감소와 이로 인한 근육량 감소, 근력, 근파위가 감소하여 보행 속도와 같은 신체기능이 감소하고, 이에 신체 활동량 또한 적어져 결국에는 사망에 이르는 악순환고리를 보여준다[그림 1]. 황수승(2017)에 따르면 노쇠에 따른 신경계, 근골격계, 내분비대사기능 및 면역계의 생리적 예비 능력의 감소는 스트레스 유발 인자에 대한 취약성 증가로 이어지고 이는 결국 질병에 대한 이환률 및 사망률을 높일



수 있으며 또한 Fried 등(2001)에 의하면 노쇠한 노인은 기능 저하와 낙상, 입원, 시설 거주 위험이 높아 많은 임상적 문제를 유발하고 삶의 질을 악화시킨다. 만성염증은 직간접적으로 근골격계, 내분비계와 혈액학계 등 생리학적 과정을 통해 노쇠와 근감소증을 초래하여 낙상, 장애, 의존, 사망 등 임상결과에 이르게 된다고 알려져 있다.



[그림 1-1 노쇠의 악순환(L. P. Fried et al., 2001)]

Fried 등(2001)에 의하면 노쇠는 동적인 과정(dynamic process)이지만, 더 심한 상태의 노쇠로 이행은 개선보다 일반적이며, 노쇠의 악화(발전)는 빈번하게 장애, 낙상, 입원 등 사망의 위험 요인 증가를 야기한다.

Morley 등(2013)에 따르면 노쇠는 임상적 증후군이고 스트레스에 대한 취약성이 증가된 상태로 기능적인 장애와 부정건강결과를 가지고 온다. 또한, 노쇠는 중재를 통해서 되돌릴 수 있거나 악화시킬 수 있고 1차 의료에 유용하다.

## 1.2 노쇠의 진단과 활용

노쇠는 기존에 평가 도구가 널리 알려진 장애나 질환과는 독립된 특성을 보인다. 국외에서는 노쇠 Phenotype 에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. Fried 등(1991, 2001)에 따르면 노인병학 증후군(geriatric)으로서의 노쇠의 표현형의 정의는 Fried(2001)와 CHS(2001)에서 5300 명의 미국 지역사회 거주자 노인을 대상으로 한 대규모 코호트 연구를 통해 제안되었다. Fried 의 노쇠 표현형(frailty phenotype)은 낙상, 장애, 보호시설 혹은 입원 사망률을 예견할 수 있으며, 노쇠를 정의하는데 가장 보편적으로 활용되고 있다. Fried 의 기준에 따라 노쇠를 정의하면 체중감소, 정서적 고갈, 낮은 신체 활동량, 보행 속도, 근육 허약까지 5 가지 항목으로 이루어진다. 이 중 3 가지 이상 해당되면 노쇠(frailty)라고 정의하며, 1 개 혹은 2 개에 해당하면 노쇠 전 단계(pre-frail), 0 개에 해당하면 건강(robust)하다고 정의한다. 이 중, 노쇠 전 단계 노인은 낙상의 위험, 시설 수용, 사망률이 증가하고 건강한 노인에 비해 노쇠로 이행되기 쉬우며 노쇠 전 단계에 접어들면 3 년 이내에 노쇠로 진행할 위험이 2.63 배 높다. 노쇠 전 단계는 호전 될 수 있으나 호전이 불가능한 노쇠 말기에는 질병 유무와 관계 없이 기능 감퇴, 무감각, 식욕저하 등이 발생하고 궁극적으로는 사망에 이르게 된다.

특징	기준
체중 감소 (Weight loss)	지난 1년간 체중의 5%이상 또는 4.5kg 이상 감량이 되었을 경우 (다이어트 혹은 운동을 통한 체중 감량은 제외)
근육 허약 (Weakness)	악력계를 사용하여 측정, 성별에 따른 BMI의 하위 20%에 속하는 경우 : 남자 $\leq 30\text{kg}$ , 여자 $\leq 18\text{kg}$
정서적 고갈 (Exhaustion)	The Centre for Epidemiological Studies-Depression Scale (CES-D) 을 사용 지난 일주일 동안 ‘모든 일이 힘들게 느껴졌는지’와 ‘무슨 일이든 도무지 해낼 수 없다는 느낌이 들었는지’의 두 가지 질문에 대해 ‘자 주(3-4일정도)’ 또는 ‘항상(5-7 일)’ 이라고 응답한 경우를 정서적 고갈이 있는 것으로 판단
보행 속도 (Slowness)	보조기 없이 4m 걷기에서 0.8/sec 이상 걸리는 경우
낮은 신체활동 (Low activity)	국제신체활동 설문지(short form) Low단계 해당하는 경우

노쇠 = 3개 이상 기준 충족

노쇠 전 단계 = 1 나 2 개 기준 충족

### [표 1-1 간소화한 Fried의 노쇠 기준]

이러한 측정 방법은 노쇠의 간접적인 측정 방법으로써 악력은 근감소증을, 체중감소는 영양 불량을 간접적으로 측정할 수 있으며 정서적 고갈은 우울의 측정 도구로 측정할 수 있으며 여성의 건강과 노화(Women's Health and Aging Studies) 연구를 비롯한 많은 연구에서 널리 사용되고 있다.

또 다른 진단 기준으로 Rockwood 에 의한 결핍의 축적 모델(accumulation of deficit model)은 노쇠를 정량화 하며,

생리학적인 나이를 추정할 수 있으며, 건강 예후 예측에 뛰어나다는 장점이 있으나 평가 항목이 많아 임상적 활용이 어렵다.

### 1.3 노쇠와 운동

Hawkins, Wiswell, Marcell(2003)에 의하면 나이가 들어감에 따라 노인은 근력과 근육량이 감소하고 그에 따라 기능적인 능력도 감소하게 된다. 50 세에서 70 세 사이에 대개 30% 이상이 감소하며, 그 이후에는 근력이 더 급격하게 감소하게 된다. 이러한 근력의 감소는 type2 근섬유의 위축과 신경적 활성의 손실로 설명되는데 이에 저항성 운동은 근력과 근과워를 향상시킬 수 있는 방법 중 하나이다. Ferrucci 등(2004)에 따르면 운동 중재는 노쇠의 진단기준 5 가지 항목을 예방하고, 진행 속도를 늦추며 다시 노쇠 전 상태로 되돌아갈 수 있게 해준다. Buchner 과 Wagner(1992)에 의하면 신체적 노쇠는 근력, 균형감각, 유연성, 반응속도, 근지구력과 유산소성 능력의 감소를 특징으로 하며, Harris 등(1989)에 따르면 이는 궁극적으로 일상 생활에서 독립적으로 일을 수행하는데 어려움을 가져온다.

근육량과 근력의 감소는 노쇠를 진단하는 기준으로 노쇠 현상을 가속화시키는 주요인이다. Larsson, Sjödin, Karlsson(1978)에 의하면 이러한 근감소증(sarcopenia)은 근섬유 크기와 수의 감소뿐만 아니라 속근 섬유의 감소로 인해 나타난다. Robertson 등(2001)의 선행연구에서 보면 복합적인 운동 프로그램은 노인들의 근력을 증가시키며, 특히 노인들을 대상으로 한 저항성 운동은

근비대와 근력 모두 현저하게 증가시켜 노쇠의 가속화를 막을 수 있다고 보고 되고 있다.

또한, Vetta 등(1999)의 연구에서 근육량과 근력의 감소는 노인의 신체 활동성을 현저하게 떨어뜨려 근신경 생리의 퇴화를 촉진하며, 이는 노쇠의 원인이 된다고 밝혀졌다. 그리고 Vaitkevicius 등(2002)의 연구에서는 유산소 운동을 통한 노인의 최대산소섭취량 증가는 심혈관능력의 개선시킴으로써 신체 활동량을 증가시키고 이는 노쇠를 예방하는데 도움을 준다고 보고되고 있다.

노쇠는 낙상과 골절에 대한 위험의 증가로도 정의될 수 있다. 특히, Gerdhem 등(2003)에 따르면 균형 감각과 보행 능력은 노인들의 낙상과 골절에 있어서 밀접한 관련이 있다고 한다. Montero-Odasso 등(2011)과 Moreland 등(2004)에 따르면 나이가 들에 따라 근력의 약화는 노인들의 낙상 위험을 증가시키고, 이와 더불어 신경의 퇴화는 보행 능력을 현저하게 감소시킨다. 근력 운동과 지구성 운동은 노인들의 보행 능력과 균형 감각을 향상시켜 낙상에 대한 위험을 줄여준다고 보고 되고 있다. 또한, Rolland 등(2008)에 연구에서 운동은 골다공증을 예방 시켜 근골격계를 튼튼하게 유지시키는데 도움을 주기 때문에 노쇠에 대한 위험성을 감소시킨다고 알려졌다. Schulte 와 Yarasheski(2001)에 의하면 저항성 운동을 통한 근육 내 단백질 합성 속도 활성화는 근력과 근기능을 향상시키며 신체적 노쇠와 관련된 장애를 조절, 근수축 능력을 향상시킨다. 이는 결과적으로 근육량과 근력의 증가를 가져와 신체적 노쇠를 예방한다고 한다.

80 세의 노쇠한 노인들에게 균형 감각 운동과 보행 운동을 중재한 연구에서는 정적 균형 감각 및 동적 균형 감각의 향상과 보행 기능의 향상을 보고하고 있다. 또한 미국, 캐나다, 유럽 등에서도 노인의 노쇠 상태를 정의하고, 운동 중재를 통해 건강한 노인의 노쇠를 예방하고 노쇠한 노인에게는 추가적인 중재를 통한 노쇠 진행 방지를 위한 관리가 이루어지고 있다고 보고되고 있다. 미국 스포츠 의학회(ACSM)에서는 운동이 노쇠가 있는 노인에게 개선의 효과 가져다 준다고 보고했으며, 유산소 운동, 균형 감각 운동, 저항성 운동을 권고하며 이처럼 신체적 노쇠는 적절한 중재를 통해 잠재적으로 정상으로 돌이켜 질 수 있다고 동의 되고 있다.

노쇠를 예방하기 위한 저항성 운동으로는 하지 근력 향상을 위한 운동과 탄력 밴드를 이용한 운동이 주로 사용된다. 횟수는 주당 3 회, 시간은 1 회당 60 분 이상 12 주 이상 수 행해야 효과가 나타난다고 보고하고 있지만 노인은 신체적 능력과 건강상태가 상당한 개인차가 있기 때문에 집단 운동을 획일화된 운동보다는 노인의 개별 체력 수준에 따라 서 세분화하여 운동을 실시할 수 있는 프로그램이 적용하는 것이 효과적이라고 보고 되고 있다.

## 1.4 노쇠와 영양 중재 및 교육

Manal(2015)에 따르면 노쇠에 대한 영양요법 중재 연구가 점차 증가하고 있으나, 그 효과는 아직 명확하지 않다. Daniels(2008)의 논문에서도 지역사회 노쇠 노인을 대상으로 한 영양 중재가 일상생활수행의 신체 장애를 예방할 수 있는지에 대한 근거가 불충분하다고 하고 있다.

Milne(2009)의 연구에서는 영양결핍을 보이는 노인에게 단백질과 에너지 보충요법을 실시할 경우 체중 증가와 사망률 감소에는 어느 정도 긍정적인 영향을 미치는 것으로 알려져 있으나, 기능 상태 개선 효과에 대한 근거는 미약한 실정이다.

그러나 Malafarina 등(2013)과 Paddon-Jones 등(2004)의 연구에서 단백질 보충제를 섭취할 경우, 청년과 노인층 둘 다에서 근육 단백질 합성이 증가한다는 결과도 있다. 또한, A joint RAO/WHO/UNU(2007)에 따르면 근육 합성을 제한시키는 주요소가 식이에 단백질 함유량이 적기 때문이라고 제시하기도 한다. Kim(2013)에 따르면 서울 강북구 보건소에서 사회경제적으로 취약한 노쇠 노인을 대상으로 12 주간의 단백질 보충제(에너지 400kcal, 단백질 25 g, 필수아미노산 9.4 g, 물 400 mL)를 섭취하도록 한 결과, 신체기능 및 보행 속도와 신체 기능 지수(Short physical performance battery(SPPB), timed up and go)에서 유의한 향상이 보고된 바 있다.

Tieland 등(2012)의 연구에서 24 주간 65 명의 노쇠한 노인들에게 단백질 보충제를 먹인 결과, 다리 근력과 신체 기능 지수가 증가했다.

Smoliner 등(2008)의 연구에서는 52 명의 노쇠하고 영양 부족한 노인들을 대상으로 각각 표준 식이와 표준 식이에 300kcal 의 추가 식이를 12 주간 먹이자 추가 식이를 먹인 그룹이 간이 영양 평가(mini-nutritional assessment) 점수와 BMI 가 증가했다. Paddon-Jones(2009)와 Bischoff-Ferrari 등(2009)에 따르면 노쇠한 노인들을 대상으로 단백질 강화 식이(1.5g/kg/day), 3 끼에 균형 있게 나뉜 단백질 스프레드(25-30g/meal), 많은 양의 칼슘(1000-1200g/meal)과 비타민 D(800UI/day)를 먹였더니 뼈와 근육 건강이 향상되고 낙상과 골절의 위험이 줄었다.

한편, 영양 교육에 관해서는 Nykänen 등(2012)이 75 세 이상의 노쇠나 노쇠 전 단계 노인들에게 1 년동안 개인 영양 교육을 시행하자 노쇠 상태가 향상되었다.



## 2. 근력

### 2.1 근력의 정의

근력(Muscular strength)이란 근육 수축에 의하여 생기는 근육의 힘을 말한다. 근력은 30 세 정도 까지는 증가하는 경향이 있으나 중년기에는 약간 떨어지고 노년기에는 감소한다. 그러나 최상복(2004)에 의하면 규칙적인 운동에 의하여 30~50% 정도까지 늘 수도 있고 노년기에 감소하는 양도 줄일 수 있다. 이미라(1996)에 따르면 인체의 노화현상은 40 세부터 시작된다고 볼 수 있는데, 20~65 세 사이에 근육의 질량은 20~40%까지 감소하고, 60 ~70 대에는 근섬유의 수와 크기가 21 세의 젊은이와 비교하여 50% 감소하며, 30 대에 비교해서는 30~50% 이상의 기능저하를 보이는 것으로 알려졌다. Spirduso 등(2005)에 의하면 노인은 연령이 증가함에 따라 노화와 관련된 생리적인 변화로 건과 인대의 석회화 현상이 발생하고, 근의 면적이나 크기의 감소로 근력 및 근지구력의 약화가 나타난다고 한다.

김훈(1995)의 연구에 의하면 근력의 저하에 관해서는 근력이 근육의 횡단 면적과 비례관계에 있는 것이 밝혀져 있으며, 정제순(2011)에 따르면 노화가 진행됨에 따라 나타나는 근육량의 감소가 그 주된 요인이고, Frontera 등(2000)에 의하면 이는 근섬유의 수 또는 근섬유 크기의 감소에 의한 것으로 근육의 수축력도 저하 되게 된다. James 등(1993)의 연구에서는 노화가 진행되는 과정에서 근육의 위축과 근력의 감소는 인체의 몸을

지면으로부터 지탱하는 하지 근력의 약화로 이어져 낙상을 증가시키는 주원인으로 지적하고 있다.

Stolze 등(2004)에 따르면 낙상은 가벼운 사고로 시작되지만 사고 후 골절, 뇌 손상으로 인한 마비, 근골격계 질환 등을 유발시키기 때문에 노인의 낙상은 움직임과 균형에 대한 자신감의 저하와 연관된다고 한다. Sattin(1992)에 의하면 낙상의 경험은 활동성을 감소시키고 또 다른 낙상에 대한 두려움을 유발하여 노인들의 독립적인 생활을 제한한다. 또한 Jette 등(1981)에 연구에서 근력 감소는 활동의 저하로 연결되어 노인의 근육과 골격은 더 빠르게 퇴화되고, 이는 다시 근력 약화를 초래하는 악순환의 고리가 형성되어 결국 삶의 질을 떨어뜨린다.

## 2.2 근육과 운동

운동을 하면 근육이 향상된다고 알려져 있다. 실제 운동을 통해 근육에 영향을 미친 연구들을 살펴보면 Bullani 등(2011)이 평균연령이 70 세인 고령의 환자들을 대상으로 탄력 밴드를 이용하여 매 40 분씩, 주 2 회 & 18 주간 하지 운동을 실시한 연구에서는 걸음걸이와 평형 능력을 측정하는 Tinetti Test 와 신체기능을 나타내는 Timed Up an Go Test 에서 유의한 향상이 보고되었다. Chen 등(2010)이 저강도 근육운동을 주 2 회 & 24 주간 진행한 연구에서는 신체 기능 지수(SPPB)의 개선이 나타났다.

Segura-Orti 등(2009)이 주 3 회 & 24 주간 Borg Scale 12(가볍다)~14(다소 힘들다)에 해당하는 강도로 진행된 프로그램은 sit-to-stand-to-sit tests 와 6 분 걷기 능력을 향상시켰고, Segura-Orti(2007)이 등장성 운동과 등척성 운동을 병행한 6 개월간의 하지근력운동도 6 분 걷기, 10 초 & 60 초간 sit-to-stand test 의 유의한 개선을 이끌어냈다.

또 다른 연구에서는 이혁중 등(2010)이 40 명의 노인을 대상으로 하지 근육을 향상시키는 복합 운동 프로그램을 8 주간 60 분씩 실시한 결과, 실험군이 운동 후 슬관절 신전근, 족관절 배측굴곡근의 좌·우측 모두에서 근육이 유의하게 증가하였다. 그리고 김희자 등(1995)이 49 명의 노인들을 대상으로 각근력과 배근력을 높이기 위한 근육강화운동을 9 주동안 주 3 회 30 분 실시한 결과, 실험군이 대조군에 비해 각근력, 배근력, 악력이 증가하였다.

또, 선우덕 등(2008)이 허약 노인들 401 명을 대상으로 미국 국립노화연구소 및 미국의 질병관리본부와 Tufts 대학 전문가들이 공동으로 개발한 고령자를 위한 근력강화 훈련프로그램을 일본의 실정에 맞게 수정 및 보완한 코치시 보건소 노인운동프로그램을 한국의 허약 노인의 특성에 맞게 수정·보완한 운동 프로그램을 3 개월간 주 2 회 1 시간 동안 실시한 결과, 악력과 한 발 들고 서 있기에서 향상을 보였다.

밴드를 활용한 연구를 보면 김희걸 등(2011)이 60 세 이상의 여자 노인 14 명에게 15 주간 주 1 회, 50 분씩 밴드 운동을 실시한 결과, 악력이 유의하게 증가하였다. 또, 이형수 등(2007)이 여자 노인 30 명을 대상으로 8 주간 주 3 회, 50 분동안 탄성 밴드 저항운동을 실시한 결과, 상지와 하지 근력이 모두 증가하였다.

## 2.3 근력과 영양 중재 및 교육

조성숙(2003)에 따르면 영양과 근력 운동에 관한 관심은 저항성 운동(Resistance training)을 하는 보디빌더, 역도, 미식축구 등 일부 종목 운동선수들에 국한되었다. 하지만 최근에는 세계 정상급인 선수나 엘리트 선수뿐 아니라 모든 연령대의 사람들이 저항성 운동의 이점에 대해 관심을 갖게 되었다.

Tipton 등(2001)에 의하면 근력 훈련의 가장 분명한 효과는 근육 비대(Hypertrophy)로서 근육 비대는 근육 단백질 합성이 분해를 초과할 때 즉, 총 단백질 합성이 일어날 때만 가능하다. 운동을 하면 근육 성장을 초래하는 근육 단백질 대사에 영향을 미치지만 식사를 통하여 영양소를 공급하지 않고 운동만 하면 총 단백질 합성을 자극하지 않는다. 그러므로 근육 비대에 대해 이해하려면 운동, 영양, 호르몬 상태와 이 세 가지 요소들의 상호작용이 근육에 미치는 반응을 명확히 이해해야 한다.

조성숙(2003)에 따르면 근육 조직은 여러 가지 영양소를 포함하고 있고, 물 이외에는 단백질이 주요 구성분이다. 다른 에너지를 내는 당질과 지방도 수출 단백질이나 다른 조절 단백질을 합성하는데 필수적이므로 에너지와 단백질을 충분히 섭취하는 것이 근육 성장에 중요한 요소이다.

근육을 증가시키기 위하여 사용하는 영양적인 전략은 운동 전·후에 당질 또는 당질과 단백질을 섭취하는 것이다. Carli 등(1992)와 Cade 등(1992)에 의하면 운동 전에 당질-단백질을 섭취하면 운동할 때 인슐린 농도를 증가시켜 이화작용을 감소시킨다.

운동 후 당질 또는 당질-단백질을 섭취하면 회복을 빠르게 하고, Chandler 등(1994)에 따르면 동화작용 호르몬을 증가시키고, Roy 등(1997)에 의하면 근원 섬유 단백질의 분해와 소변으로의 질소 배설을 감소시키고, Zawadzki 등(1992)과 Tarnopolsky 등(1997)에 따르면 글리코겐의 재합성을 증가시킨다.

근력에 영양 교육을 단독으로 처치해 변화를 본 연구는 거의 없고 운동과 병행해 변화를 본 연구들을 보면 김옥현 등(2012)은 남자 청소년 73 명에게 40 주간 주 2 회 운동과 3 주 간격으로 총 10 회 영양 교육을 실시한 결과, 체지방량, 근력, 근지구력 등이 증가하고 식습관 점수도 증가하였다. 또, 고성식(2010)은 비만 남자 중학생 34 명을 교육 운동군(10 명), 운동군(12 명) 및 통제군(12 명)으로 나누어 각각 주 1 회 비만 관련 교육과 주 3 회 40~60 분간 복합 운동을 9 주간 실시한 결과, 처치 집단에서 체중, 근육량, 지방량, 체지방율 및 BMI 가 통제군에 비해 개선되었고, 교육 운동군은 운동군보다 긍정적인 변화를 보였다. 또한, 악력, 배근력, 각근력, 윗몸일으키기, 팔굽혀펴기, 앉아서기, 윗몸굽히기, 멀리뛰기, 한발서기 및 사이드 스텝의 체력 관련 변인은 통제군에 비해 처치 집단에서 개선되었다.

### 3. 영양 섭취량

#### 3.1 영양 섭취량의 정의

채범석 등(1998)에 따르면 영양 섭취량이란 개인이나 집단, 지역 등에서 음식물의 섭취 조사를 함으로써 개체의 생명 유지, 정상적 기능·형태의 항상성 유지 및 성장에 필요한 섭취 물질, 즉 영양소를 어느 정도 식품에서 취할 수 있는가를 보여주는 수치이다. 평균 영양 권장량과 비교함으로써 그 적부가 평가된다.

홍순명 등(1996)에 의하면 영양 섭취량은 노인이 될수록 줄어들게 되는데 이는 단순 입맛의 변화부터 가정환경의 변화, 경로 사상의 저하와 핵가족화, 맞벌이 부부의 증가 등과 같은 사회적 요인의 변화 때문이다. 이러한 변화들로 인해 영양적인 위험에 노출되는 노인들이 증가하고 있다. 우리나라 노인들을 대상으로 한 연구를 보면 대체적으로 영양소의 결핍을 볼 수 있으며, 계층 간에 차이를 보이고 있다.

Schlenker(1984)와 Splett(1994)에 따르면 특히 영양적 위험상태에 있는 노인들은 신체를 움직이는데 문제가 있는 노인들, 자주 결식하는 노인들, 식비 지출에 경제적 여유가 없는 노인들, 혼자서 식사를 해야하는 노인들, 무료급식소에서 급식을 받는 노인들, 하루에 한번 정도 밖에는 뜨거운 식사를 안하는 노인들이다. 그리고 Davies(1992)에 의하면 집에 먹을만한 식품이 없다든지, 외로움, 식욕의 감퇴를 불러오는 우울증 등의 환경 요인들이 있을 경우 영양 부족이 되기 쉽다고 한다. 홍순명 (1996)에 따르면 노인은 신체적

변화와 심리적, 사회적 그리고 경제적 요인에 의해 영양적으로 매우 취약하며 만성 질병을 동반하고 있다. 또한 노인들은 식품을 구입한다거나 조리나 씹는데 어려움이 있다. Splett(1994)에 의하면 미국의 노인들 중 약 반 정도가 영양불량으로 어려움을 겪는 것으로 추정되고 있다.

### 3.2 영양 섭취량과 운동

영양 섭취량에 운동을 단독 처치하여 변화를 본 연구를 보면, 조강옥 등(2007)은 26 세에서 59 세까지의 남자 407 명을 대상으로 조사 1 달 전부터 1 주일 3 회 이상, 1 회 30 분 이상 규칙적으로 운동을 하는 그룹으로 가벼운 정도의 운동군, 중간 정도의 운동군, 심한 정도의 운동군과 비 운동군으로 분류를 한 결과, 운동군이 감자 및 전분류, 씨앗 및 땅콩류, 육류 및 육가공품류, 난류, 생선 및 조개류, 우유 및 유제품, 유지류, 음료, 기타 가공 및 인스턴트 식품 섭취량이 비 운동군에 비해 낮게 나타났다. 동물성 식품의 섭취량도 운동군이 비 운동군에 비해 적게 섭취하였다.

운동을 영양 중재나 교육과 병행해 처치한 연구들을 보면 김동제 등(2009)은 보건소 비만 관리 프로그램 참여자 중년여성 35 명에게 12 주간, 주 1 회 개인별 맞춤 상담 교육과 주 3 회 걷기 운동을 실시한 결과, 체중, 체지방율, 체질량 지수, 허리둘레, 총 콜레스테롤, 동맥경화 지수가 감소하였다. 또한 심폐 체력은 증가하였다. 그리고 영양 섭취량은 프로그램 시행 후 감소하였다.



또, 최미숙(2009)이 중년여성 209 명에게 12 주간 주 1 회, 1.5 시간씩 영양 교육과 주 2 회 1.5 시간씩 댄스 스포츠를 실시한 결과, 교육 실시 후 평균필요량에 대한 평균 섭취 비율이 칼슘을 제외한 모든 영양소에서 평균필요량을 충족시켰다. 그리고 단백질의 경우 교육 전 평균 필요량 미만 섭취한 대상자의 비율이 8.2%에서 교육 후 2.9%로 감소하였다. 권장 섭취량에 대한 평균 섭취 비율은 비타민 B2 와 칼슘을 제외한 모든 영양소에서 교육 후 권장 섭취량 이상 섭취된 것으로 나타났다.

그리고 김명숙(2007)이 30 세 이상 비만 여성 24 명에게 12 주간 주 1 회, 1 시간씩 영양 교육과 주 3 회, 1 시간씩 수영을 실시한 결과, 칼슘 섭취량과 철분 섭취량이 교육 전보다 교육 후 증가하였다.

또, 이희승 등(2010)이 44 명의 비만 여성들을 상대로 12 주간 주 1 회, 1 시간씩 영양 교육과 주 3 회, 1 시간씩 운동 교육을 실시한 결과, 프로그램을 많이 참여한 고참여군의 경우 탄수화물과 지질의 섭취량은 감소한 반면, 단백질, 식이섬유, 칼슘, 칼륨, 아연, 비타민 B2, 비타민 B6, 나이아신, 비타민 C, 엽산 등의 미량영양소의 섭취량은 증가하였다.

### 3.3 영양 섭취량과 영양 교육

영양 섭취량이 영양 교육으로 인해 변화한 연구들을 보면 먼저, 최윤정 등(2007)이 78 명의 노인들을 대상으로 5 주간 1 시간씩 영양 교육을 실시한 결과, 프로그램 완수군과 비완수군 모두에서 프로그램 실시 전후로 에너지의 섭취가 권장량의 75%에도 미치지 못하는 부족한 섭취를 보였다. 비타민과 무기질의 경우에도 프로그램 실시 전후에 유의한 차이를 보이지 못하였다. 하지만 프로그램 완수군에서 나트륨의 섭취는 많이 감소했다.

또, 이지영 등(2004)이 초등학교 재학생 220 명을 대상으로 1 주일에 1 시간씩 2 년동안 영양 교육을 실시한 결과, 영양교육을 실시한 학생들의 경우 미 실시 학생들에 비해 비타민 B2 를 제외한 모든 영양소 섭취량이 높았다. 그러나 교육을 실시한 학생들에게서 단백질과 비타민 B1 만 충분한 섭취를 보였으며 에너지, 칼슘, 철, 비타민 A, 비타민 B2 의 섭취량은 권장량에 훨씬 못 미치는 수준으로 나타났다. 특히 낮은 섭취를 보인 영양소는 칼슘, 철, 비타민 A 였다.

그리고 강현주 등(2009)이 당뇨병 노인 38 명을 대상으로 4 주간 주 1 회, 40 분씩 영양 교육을 실시한 결과, 교육 전에 비해 교육 후에 영양소 섭취량, 영양섭취기준 대비 섭취율을 보면 단백질, 칼슘, 리보플라빈, 나이아신, 나트륨의 섭취는 증가하였으나, 철분, 비타민 A, 티아민, 비타민 C 의 섭취량은 감소하였다.

### Ⅲ. 연구 방법

#### 1. 연구 대상

본 연구의 연구대상 기관은 서울시에 있는 복지관 중 연구의 목적과 방법을 설명하고 프로그램 시행에 대한 허락을 구한 4 개 복지관을 선정하였다. 본 연구의 대상자는 서울시에 거주하며 연구에 자발적으로 참여를 원하는 65 세 이상의 여자 노인으로 52 명을 모집하였다. 최종 대상자를 선정하기 전, 운동과 영양 교육 프로그램의 진행을 위해 다음과 같은 선정 기준으로 대상자를 제한하였다.

대상자 선정 기준	<ul style="list-style-type: none"><li>- 의사소통이 가능한 자</li><li>- 프로그램을 수행할 수 있을 정도로 건강한 자</li><li>- 건강 교육의 경우: 직전 3개월간 건강 교육을 받지 않은 자</li><li>- 영양 교육의 경우: 직전 3개월간 영양 교육을 받지 않은 자</li><li>- 운동의 경우: 직전 3개월간 운동을 하지 않은 자, 10m 보행이 독립적으로 가능한 자, 동작 지시 사항에 따라 움직임이 가능한 자</li></ul>
-----------	--

대상자 선정 기준에 부합하지 못하여 탈락한 사람들이 12 명이었고 통과하여 사전 측정에 참여한 사람들은 40 명이였다. 이 중 프로그램 도중 개인적인 이유로 중도 탈락하거나 출석률 80%가 넘지 않은 사람들이 10 명이였고 최종적으로 자료 분석에 이용한 사람은 30 명이다.

-> 본 연구의 대상자는 연구 목적과 측정 방법에 관한 설명을 들은 후 12 주간의 프로그램 참여 동의서에 서명을 하였다.

## 2. 연구 설계

본 연구는 65 세 이상 여자 노인들을 대상으로 밴드 운동과 영양 교육 프로그램을 12 주간 실시하여 효과를 검증하는 단일 맹검 연구(Single Blind Study, SBS)이다. 그룹은 4 개로 나뉘었다.

1) 건강 교육군(Health Education group, HE)

:영양과 운동을 제외한 건강 교육 실시

2) 운동군(Band Exercise group, EX): 운동 실시

3) 영양 교육군(Nutrition Education group, NU): 영양 교육 실시

4) 운동+영양 교육군

(Band Exercise + Nutrition Education group, EX+NU)

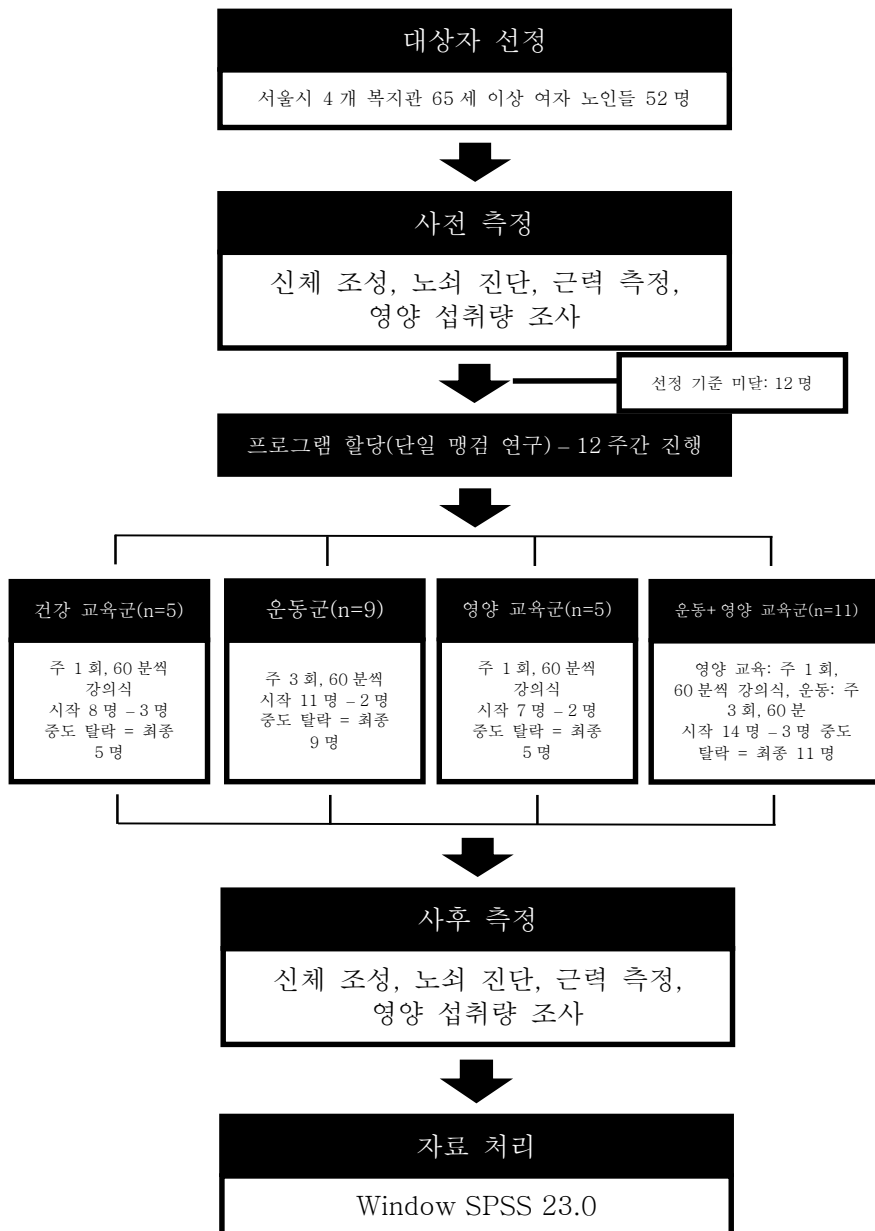
: 운동과 영양 교육 실시

프로그램 참여를 위한 서울시 복지관 중 4 곳을 선정해 프로그램을 할당하였다. 모든 참여자는 신체 조성, 노쇠 진단, 근력 측정, 영양 섭취량 조사를 사전 측정 후 프로그램에 참여하였다.

12 주간 건강 교육군은 주 1 회, 1 시간씩 운동과 영양 교육을 제외한 전반적인 노인 건강에 대해 강의식으로 들었다. 본 연구의 건강 프로그램은 [표 2-1]과 같다. 운동군은 주 3 회, 1 시간씩 밴드 운동(준비 운동 및 마무리 운동: 5 분씩, 본 운동 50 분)을 하였다. 본 연구의 운동 프로그램은 [표 2-2]과 같다. 영양 교육군은 주 1 회, 1 시간씩 노인 관련 영양 교육을 강의식으로 들었다. 본 연구의 영양 프로그램은 [표 2-3]과 같다. 운동+영양 교육군은 주 3 회, 1 시간씩

밴드 운동을 하고 주 1 회, 1 시간씩 노인 관련 영양 교육을 강의식으로 들었다.

본 연구의 설계는 [그림 2-1]과 같다.



[그림 2-1 연구 설계]

### 3. 측정 항목 및 방법

#### 3.1 기본인적사항 및 특성 신체계측

Lipsitz(2002)와 Lipsitz, Goldberger(1992), Fried 등(2005)에 의하면 노쇠는 임상적으로 노화와 관련되어 나타나는 상태로 취약성이 높아져 생리학적 보유 능력, 다양한 조직 시스템 또한 감소한 상태이며, 매일 혹은 일시적인 스트레스에 면역 반응이 제대로 발휘되지 못하는 상태를 개념적으로 정의한 것이다. 노쇠는 노화와 관련이 있는 것으로 알려져 있지만 모든 노인에게서 일어나는 필연적인 과정은 아니며, 독립적인 노인 증후군이다. 따라서 Fried 등(2001)에 따르면 노쇠는 노화와 달리 예방하거나 치료가 가능한 상태로 진단을 통해서 현 상태를 이해하여 중재를 통해 적절한 치료가 가능하다.

3.1.1 기본 인적사항: 나이, 성별, 거주지, 프로그램 운영 지역과의 거리, 이동수단, 흡연, 음주 여부, 교육 년수, 주관적 건강상태, 병적상태(질병여부)는 설문지를 통해 자료로 수집하였다.

3.1.2 신체 조성: 연구 대상자들은 수동 신장계를 사용하여 신장을 측정하였고, 생체전기 저항 측정법을 이용한 Inbody 370(Biospace, Seoul Korea)를 사용하여 체중, 골격근량, 체지방량, BMI(Body Mass Index), 체지방률, WHR(Waist hip ratio)를 측정하였다.

3.1.3 신체계측: 대퇴 둘레는 무릎과 골반 뼈의 중간 지점을 한 명의 동일한 측정자가 측정 하였다. 허리둘레는 연구 대상자가 정면을 바라보고 똑바로 선 상태에서 양발을 어깨 넓이로 벌리고 서서 늑골최하단부와 장골능 최상단부의 중간지점에서 측정하였다.



## 3.2 노쇠

노쇠의 기준은 Fried 가 CHS 연구에서 개발한 5 가지 항목을 통해서 0 : Robust, 1~2 : pre-frail, 3~5 : frail 기준으로 측정되었다.

3.2.1 체중감소(unintentional weight loss): 지난 1 년간 고의 혹은 계획적인(운동 혹은 다이어트를 통한 체중감량)이외의 체중의 5%이상 혹은 4.5kg 이상의 체중 감량이 있는 경우

3.2.2 낮은 보행속도(Slowness): 보조기 없이 4m 걷기에서 1 초당 0.8sec 이상 걸리는 경우

3.2.3 근육 허약(Weakness): 악력계를 사용하여 측정하였으며, Fried 가 제시한 성별과 BMI 값의 하위 20%에 속하는 경우

3.2.4 피로/정서적 고갈(Exhaustion): 한국판 우울척도 검사(Center for Epidemiologic Studies Depression Scale-Revised) 중 지난 일주일 동안 ‘모든 일이 힘들게 느껴졌다’ 라는 항목과 ‘무슨 일이든 도무지 해 낼 수 없다는 느낌이 들었다’ 두 가지 항목에 대해서 자주(3-4 일정도) 또는 항상(5-7 일) 이라고 응답한 경우

3.2.5 낮은 신체활동(Low physicalactivity): 국제 신체활동 설문지(International physical activity questionnaire (IPAQ)) 단축형 버전을 사용하여 신체활동량 레벨이 Low 에 해당하는 경우

### 3.3 노쇠 관련 신체적 변인

#### 3.3.1 신체수행능력(Physical Function)

신체 수행능력은 미국의 NIA(National Institute of Aging)에서 개발한 노인 하지 기능을 평가 할 수 있는 Senior Physical Performance Battery(SPPB)로 평가 하였다. SPPB 는 균형감각, 하지 근력, 보행 속도 3 가지 항목을 측정하고, 총 12 점으로 실시한다.

- 1) 균형 검사(Balance Test): 양팔을 편하게 편 상태에서 양 발을 붙이고 선 일반 자세, 발이 반만 겹치게 붙이고 선 반 일렬 자세, 다리를 일렬로 붙이고 선 일렬자세에서 측정을 실시 하였다.
- 2) 의자에서 일어서기: 동일한 의자를 사용하여 양손을 사용하지 못하도록 손은 가슴에 팔짱을 낀 채로, 일어섰다 앉기를 가능한 빠르게 5 회 반복하는데 걸리는 시간을 측정하였다.
- 3) 보행 속도: 보행 속도는 지정된 선 앞에 서서 평소 걸음 속도로 4m 를 2 회 측정 하여 최대값과 평균값을 사용하였다.

### 3.3.2 국제 신체 활동 설문지(The international physical activity questionnaires, IPAQ)

IPAQ 는 여가시간 실내 활동, 야외 활동, 일 관련, 교통관련 활동 등을 모두 포함하는 포괄적인 범위에서 행해지는 모든 신체활동을 사정하며 지난 7 일간의 걷기, 중정도의 활동, 격렬한 신체활동 정도를 사정하고 각 신체활동에 따라 활동 빈도와 기간에 대한 정보가 수집된다. 항목들은 걷기, 중정도, 격렬한 신체활동에 따라 분리된 점수가 제공되기 위해 구조화되어 있으며 전체 활동 수준을 설명하기 위해 총점이 합산된다. 임회진(2008)에 따르면 활동량을 METs 로 정의되는 에너지 요구량에 따라 활동의 유형에 가중치를 주어 MET-minutes 의 점수로 계산되며 METs 값은 2000-2001 년에 수행된 IPAQ 신뢰도 연구와 Ainsworth 등(2000)이 보고한 각 활동 유형에 대한 METs 점수가 만들어졌다.

### 3.3.2.1 IPAQ 의 분석

1) Walking MET-min/week

$$= 3.3 \times \text{walking minutes} \times \text{walking 'day'}$$

2) Moderate MET-min/week

$$= 4.0 \times \text{moderate-intensity activity minutes} \\ \times \text{moderate days}$$

3) Vigorous MET-min/week

$$= 8.0 \times \text{vigorous-intensity activity minutes} \\ \times \text{vigorous days}$$

통합된 총점은 MET-min/week 점수는 Walking + Moderate + Vigorous MET-min/week 점수로 계산될 수 있다.

### 3.4 근력

3.4.1 악력(상지 근력): 상지 근력을 대표하는 것은 악력으로 측정방법은 연구 대상자를 제자리에 차렷 자세로 서서 양 발을 어깨넓이로 편하게 서게 한 후, 양팔을 살짝 올려 악력계(digital dynamometer, Takei Scientific Instruments Co., Niigata, Japan)를 이용하여 좌, 우 교대로 2 번씩 측정하여 평균 값을 사용 하였다.

3.4.2 다리 근력: 다리 근력은 각근력기(to measure isometric knee extensor force, T.K.K 5710M, Japan)를 이용해 측정하였다. 측정방법은 연구 대상자를 각근력기에 앉힌 뒤, 다리 부분의 측정기를 조절해 대상자의 앞 정강이 위에서 2/3 부분에 위치시킨다. 등을 바짝 기대게 하고 허리 벨트를 채운 뒤, 측정기 버튼을 눌러 0 으로 만들고 대상자에게 있는 힘껏 측정기를 위로 밀게 한다. 최대값이 측정되면 그것을 사용한다.

### 3.5 영양 섭취량

연구 대상자의 영양 섭취량을 알아보기 위해 식이 섭취량 조사 방법에 대해 훈련된 영양사의 개별면담으로 24 시간 회상법을 이용하여 조사하였다. 각 영양소 별 섭취량은 한국 영양학회에서 개발한 Computer Aided Nutritional Analysis Program(CAN-Pro 5.0)을 이용하여 분석했다.

## 4. 교육 프로그램

### 4.1 건강 교육 프로그램

건강 교육 프로그램은 훈련된 건강 전문가가 여러 자료들을 토대로 새롭게 구성하였다. 내용은 다음 [표 2-1]과 같다.

주차	내용
1	겨울철 건강관리
2	낙상 예방 교육
3	비만 예방 및 대처법
4	당뇨 예방 및 유지
5	심혈관계 질환 예방
6	골다공증 예방 및 대처법
7	노화의 이해와 관리
8	치매의 건강 관리
9	관절염의 예방과 관리
10	암 질환의 이해와 관리
11	우울증의 이해와 예방
12	자살 예방법

[표 2-1 건강 프로그램]

## 4.2 운동 프로그램

운동 프로그램은 본 연구실에서 대도시인 서울특별시에서 수행한 연구의 High-Speed Band Based Power Training(HSPT)를 수정 보완해서 사용하였다. 운동 시작 전에 운동 자각도를 활용하여 밴드의 강도를 설정하였다. 주로 사용된 밴드는 노란색과 빨간색이다. 운동 강도는 운동 자각도 기준으로 12~13 으로 정하였다. 12 주간 주 3 회 준비 운동과 쿨 다운, 본 운동을 합쳐 1 시간 진행하였다. 총 3 세션으로 나눠 점진적으로 운동강도를 올렸다. 한달을 기준으로 밴드의 길이를 조절하거나 강도를 조절해 운동강도를 올렸다. 구체적인 내용은 다음 [표 2-2]와 같다.

	1-4주차	5-8주차	9-12주차
1	이두 쉼(밴드)	이두 쉼(밴드)	이두 쉼(밴드)
2	삼두 익스텐션(밴드)	삼두 익스텐션(밴드)	삼두 익스텐션(밴드)
3	숄더 프레스(밴드)	양팔 벌리기(밴드)	오버헤드 리프트(밴드)
4	무릎대고 팔굽혀 펴기	프론트 레이즈(밴드)	레터럴 레이즈(밴드)
5	굿모닝(밴드)	스텝 밀기(밴드)	스텝밀기(밴드)
6	맨몸 스쿼트	굿모닝(밴드)	맨몸런지
7	시티드 로우(밴드)	맨몸 런지	굿모닝(밴드)
8	요추 운동(밴드)	시티드 로우(밴드)	스쿼트(밴드)
9	브리지	요추 운동(밴드)	요추 운동(밴드)
10	레그 레이즈	시저스 킥	시저스 킥

[표 2-2 운동 프로그램]

### 4.3 영양 교육 프로그램

영양 프로그램은 대한 영양사 협회의 노인 영양사 교육 프로그램의 자료를 참고로 전문 영양사가 재구성하였다. 내용은 다음 [표 2-3]과 같다.

주차	내용
1	탄수화물
2	단백질
3	지방
4	비타민
5	무기질
6	노화와 영양
7	비만의 이해와 체중 조절
8	골다공증과 영양 관리
9	암 질환의 영양 관리
10	당뇨병의 영양 관리
11	신장 질환의 영양 관리
12	위장 질환의 영양 관리

[표 2-3 영양 프로그램]



## 5. 자료 처리

본 연구에서 측정된 모든 데이터 값은 Windows SPSS 23.0 통계 프로그램을 이용하여 분석하였다.

5.1 기술 통계 분석을 이용하여 변인들의 평균과 표준편차를 산출하였다.

5.2 데이터의 정규성을 검정하기 위해 Shapiro-Wilk Test 를 실시한 결과, 일부 변인에서 정규 분포를 이루지 않는 것으로 나타나고 샘플 수가 적어 비모수 통계를 이용하였다.

5.3 네 집단의 사전 동질성을 확인하기 위해 Kruskal-Wallis test 를 실시하였다.

5.4 집단 내 사전·사후 비교를 위해 Wilcoxon signed-rank test 를 실시하였고, 집단 간 중재에 따른 변화량을 비교하기 위해 Kruskal-Wallis test 를 사용했다. 수준 차이가 있다고 판단되면 Wilcoxon rank sum test 를 사용해 2 개 그룹씩 짝지어서 어떤 그룹에서 수준 차이가 있는지 분석했다.

5.5 비모수에서는 통계적 유의 수준을  $\alpha=.1$  까지 볼 수 있다는 자문을 받아,  $\alpha=.1$  과  $\alpha=.05$  로 설정하였다.

## 6. 윤리적 고려

연구 참여자의 윤리적 보호를 위해 서울대학교 기관생명윤리위원회(IRB)의 심의를 거쳐 연구 승인을 받았다(IRB No. 1807/003-006). 연구 책임자가 일대일 면담을 통해 연구 대상자에게 연구의 목적과 내용 및 절차, 연구 참여와 중단의 자유, 수집된 자료의 익명성과 기밀성 보장, 연구의 잠재적 위험과 연구 참여에 대한 보상 등을 직접 설명하였다. 연구 대상자가 연구 내용을 이해하고 자발적으로 연구 참여를 희망하는 경우에만 서면동의를 받았다. 설문에 필요한 사항 이외의 개인정보는 수집하지 않고, 수집된 자료는 코딩하여 컴퓨터 파일로 보관하되 개인 정보는 별도의 파일로 분리하여, 미리 부여된 ID(식별번호)를 통해서만 연결될 수 있도록 관리하였다. 추후 문의 사항이 생길 경우를 대비하여 연구책임자의 연락처를 알려주고, 중재 후 연구 참여에 대한 소정의 사례로 기념품을 주었다.

## IV. 연구 결과

### 1. 대상자 그룹 간 동질성 검정 결과

대상자가 소속된 복지관에 따라 그룹을 할당하였기 때문에 네 집단간의 차이를 비교하기 위해 Kruskal-Wallis test 를 실시하여 동질성을 검정하였다.

구분	건강 교육군 (N=5)	운동군 (N=9)	영양 교육군 (N=5)	운동+영양 교육군 (N=11)	유의확률
연령(세)	76.6±5.59	70.33±4.3	81.4±4.27	71.9±4.52	0.007**
신장(cm)	151.1±4.4	155.26±3	150.8±2.7	151.45±5.07	0.107
체중(kg)	63.48±10	56.67±6.6	50.84±2.4	54.16±8.24	0.111
대퇴 둘레 (cm)	50.2±5.46	46.3±10.4	43.88±0.5	47.45±4.35	0.063
허리 둘레 (cm)	99.2±10.6	86.06±6.2	88.82±4	83.64±10.01	0.067
골격근량 (kg)	23.58±7.6	20.16±1.55	17.24±1.3	19.48±2.13	0.032**
체지방량 (kg)	20.16±7.2	18.95±4.5	17.68±2.9	17.5±6.33	0.666
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	27.7±3.44	23.48±2.5	22.42±1.5	23.59±3.13	0.081
체지방률	32.28±11	32.98±4.6	34.68±4.8	31.56±7.44	0.867
복부지방률 (%)	0.85±0.05	0.85±0.04	0.89±0.02	0.84±0.07	0.194

Values are Mean ± SD, \*\*p<.05

[표 3-1 연령, 신체 계측 및 신체 조성 그룹 간 동질성 검정 결과]

그 결과, 연령과 골격근량은 집단 간 차이가 있는 것으로 나타났지만( $p<.05$ ) 그 두 변인을 제외한 신체 조성의 사전 측정 수치는 그룹 간 통계적으로 유의하지 않은 것( $p>.05$ )으로 나타나 네 집단이 연령과 골격근량을 제외하고는 통계적으로 동질한 집단인 것으로 나타났다.

구분	건강 교육군 (N=5)	운동군 (N=9)	영양 교육군 (N=5)	운동+영양 교육군 (N=11)	유의확률
체중 감소(점)	0	0	$0.2 \pm 0.44$	0	0.172
보행 속도(점)	$0.4 \pm 0.54$	0	$0.6 \pm 0.54$	$0.72 \pm 0.46$	0.012**
근육 허약(점)	$0.2 \pm 0.44$	$0.11 \pm 0.33$	0	0	0.43
정서적 고갈 (점)	0	$0.11 \pm 0.33$	$0.2 \pm 0.44$	$0.18 \pm 0.4$	0.757
낮은 신체활동(점)	0	0	0	$0.27 \pm 0.46$	0.21
노쇠 합산(점)	$0.6 \pm 0.89$	$0.22 \pm 0.44$	$1 \pm 1.22$	$1.18 \pm 0.6$	0.05

Values are Mean  $\pm$  SD, \*\* $p<.05$

#### [표 3-2 노쇠 그룹 간 동질성 검정 결과]

그 결과, 보행 속도는 집단 간 차이가 있는 것으로 나타났지만( $p<.05$ ) 그 외 노쇠의 사전 측정 수치는 그룹 간 통계적으로 유의하지 않은 것( $p>.05$ )으로 나타나 네 집단이 보행 속도를 제외하고는 통계적으로 동질한 집단인 것으로 나타났다.

구분	건강 교육군 (N=5)	운동군 (N=9)	영양 교육군 (N=5)	운동+영양 교육군 (N=11)	유의확률
악력(kg)	22.04±3.1	22.76±4	21.32±2.4	22.26±3.91	0.876
다리 근력(kg)	53.94±10	44.7±13.8	27.68±3.6	36.31±10.88	0.004**

Values are Mean ± SD, \*\*p<.05

[표 3-3 근력 그룹 간 동질성 검정 결과]

그 결과, 다리 근력은 집단 간 차이가 있는 것으로 나타났지만(p<.05) 악력의 사전 측정 수치는 그룹 간 통계적으로 유의하지 않은 것(p>.05)으로 나타나 네 집단이 다리 근력에서는 동질하지 않았지만 악력에서는 통계적으로 동질한 집단인 것으로 나타났다.

구분	건강 교육군 (N=5)	운동군 (N=9)	영양 교육군 (N=5)	운동+영양 교육군 (N=11)	유의확률
에너지(kcal)	1194±257.1	2931.5±464.5	1054.5±281	2603.581±841.27	0.001**
탄수화물(g)	210±40.26	460.52±59.9	169.65±53.8	409.71±122.23	0.001**
단백질(g)	42.02±14.49	109.5±26.32	33.16±7.96	94.44±38.14	0.001**
지방(g)	21.36±19.03	75.69±32.19	28.24±12.65	69.04±34.08	0.003**
칼슘(mg)	338.95±77.2	839.3±280.8	197.73±54.4	740.71±340.1	0.001**
나트륨(mg)	2039.5±732.1	5506.4±1687.7	1592±675.7	4665.52±2266.89	0.001**
철(mg)	10.9±1.89	26.53±4.86	7.37±2.68	23.13±7.28	0**

Values are Mean ± SD, \*\*p<.05

[표 3-4 영양 섭취량 그룹 간 동질성 검정 결과]

그 결과, 영양 섭취량은 집단 간 차이가 있는 것으로 나타나(p<.05) 네 집단이 통계적으로 동질하지 않은 집단인 것으로 나타났다.

## 2. 신체 조성의 변화

### 2.1 신체 조성의 변화

본 연구에서 12 주간 밴드 운동과 영양 교육 후 네 그룹의 신체 조성의 변화는 [표 4-1]에 제시한 바와 같다. 12주간 밴드 운동과 영양 교육 전후 네 그룹의 신체 조성 항목 중 허리 둘레의 변화가 통계적으로 유의했다( $p < 0.05$ ). 그 외의 변인들은 통계적으로 유의하지 않았다( $p > 0.05$ ). 운동+영양 교육군에서 체중이 시간에 따른 변화가 유의하였고( $p < 0.1$ ), BMI 또한 시간에 따른 변화가 유의하였다( $p < 0.05$ ). 건강 교육군과 영양 교육군에서 허리 둘레가 시간에 따른 변화가 유의하였다( $p < 0.05$ ).

구분	그룹	사전	사후	시간	시간*그룹
체중(kg)	건강 교육군	63.48±10.06	63.56±9.9	0.786	0.494
	운동군	56.67±6.65	56.56±6.06	0.624	
	영양 교육군	50.84±2.4	50.3±2.03	0.225	
	운동+영양교육군	54.16±8.24	53.22±7.18	0.053†	
골격근량(kg)	건강 교육군	23.58±7.62	21.26±1.98	0.893	0.842
	운동군	20.16±1.55	20.17±1.38	0.833	
	영양 교육군	17.24±1.39	16.7±3.18	1	
	운동+영양교육군	19.48±2.13	19.1±1.77	0.333	
체지방량(kg)	건강 교육군	32.28±11.06	23.86±7.38	0.686	0.893
	운동군	18.95±4.5	18.92±5.68	0.514	
	영양 교육군	17.68±2.95	18.14±4.28	0.5	
	운동+영양교육군	31.56±7.44	17.19±6.04	0.689	
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	건강 교육군	27.7±3.44	27.36±4.22	0.686	0.617
	운동군	23.48±2.51	23.44±2.24	0.798	
	영양 교육군	22.42±1.57	22.14±1.25	0.176	
	운동+영양교육군	23.59±3.13	23.16±2.77	0.036**	
체지방률(%)	건강 교육군	32.28±11.06	36.76±7.33	0.686	0.946
	운동군	32.98±4.63	32.88±7.09	0.767	
	영양 교육군	34.68±4.89	36.24±9.71	0.5	
	운동+영양교육군	31.56±7.44	31.55±7.97	0.859	
복부지방률	건강 교육군	0.85±0.05	0.88±0.04	0.715	0.199
	운동군	0.85±0.04	0.86±0.05	0.105	
	영양 교육군	0.89±0.02	0.86±0.04	0.221	
	운동+영양교육군	0.84±0.07	0.84±0.07	0.778	
대퇴 둘레(cm)	건강 교육군	50.2±5.46	48.8±3.85	0.345	0.5
	운동군	46.34±10.41	48.8±3.15	0.262	
	영양 교육군	43.88±0.58	43.5±0.86	0.465	
	운동+영양교육군	47.45±4.35	51.09±13.9	0.965	
허리 둘레(cm)	건강 교육군	99.2±10.63	94.6±10.3	0.043**	0.008**
	운동군	86.06±6.2	85.5±6.24	0.594	
	영양 교육군	88.82±4.08	82.9±5.77	0.043**	
	운동+영양교육군	83.64±10.01	79.75±14.4	0.965	

Values are Mean ± SD, \*\*p<.05, †p<.1

[표 4-1 신체 조성의 변화]

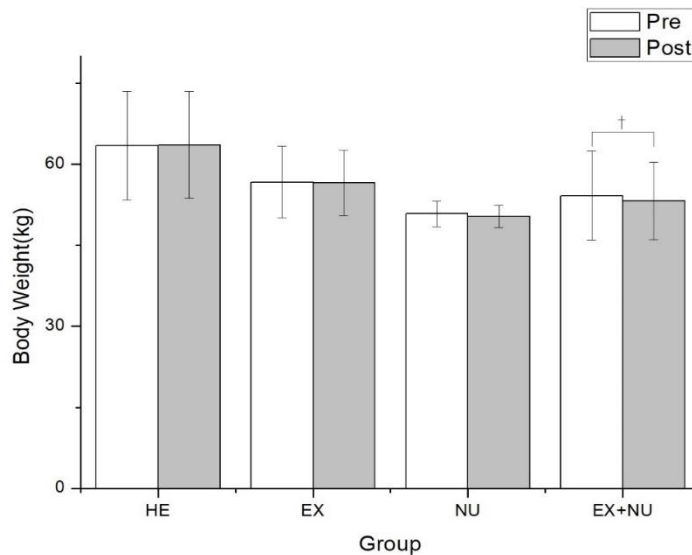
### 2.1.1 체중의 변화

12 주간 밴드 운동과 영양 교육에 따른 네 그룹의 체중 변화는 다음과 같다.

그룹	사전	사후	시간	시간*그룹
건강 교육군	63.48±10.06	63.56±9.9	0.786	0.494
운동군	56.67±6.65	56.56±6.06	0.624	
영양 교육군	50.84±2.4	50.3±2.03	0.225	
운동+영양교육군	54.16±8.24	53.22±7.18	0.053†	

Values are Mean ± SD, †p<.1

[표 4-2 체중의 변화 결과표(kg)]



Values are Mean ± SD, †p<.1

[그림 3-1 체중 변화 그래프(kg)]

12 주간 밴드 운동과 영양 교육에 따른 네 그룹의 체중 변화는 통계적으로 유의하지 않았지만( $p>0.05$ ), 운동+영양 교육군에서 시간에 따른 변화는 유의하였다( $p<0.1$ ).



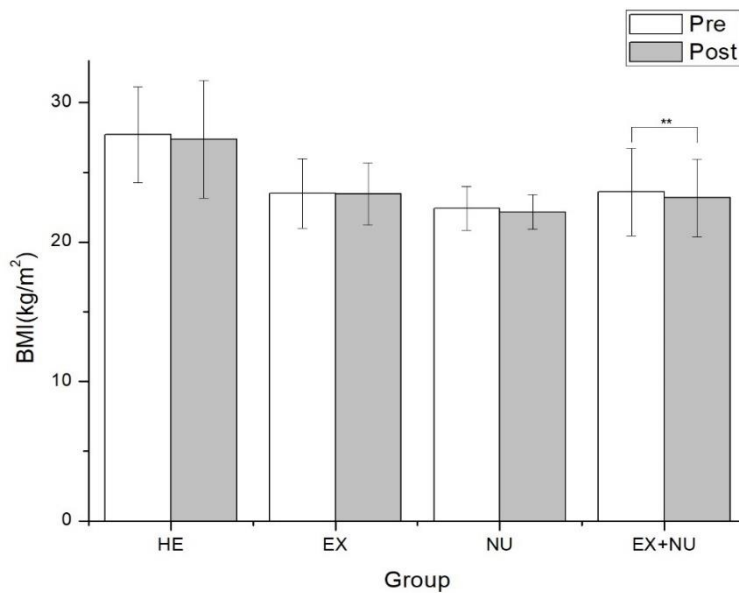
### 2.1.2 BMI 의 변화

12 주간 밴드 운동과 영양 교육에 따른 네 그룹의 BMI 변화는 다음과 같다.

그룹	사전	사후	시간	시간*그룹
건강 교육군	27.7±3.44	27.36±4.22	0.686	0.617
운동군	23.48±2.51	23.44±2.24	0.798	
영양 교육군	22.42±1.57	22.14±1.25	0.176	
운동+영양교육군	23.59±3.13	23.16±2.77	0.036**	

Values are Mean ± SD, \*\*p<.05

[표 4-3 BMI의 변화 결과표(kg/m<sup>2</sup>)]



Values are Mean ± SD, \*\*p<.05

[그림 3-2 BMI 변화 그래프(kg/m<sup>2</sup>)]

12 주간 밴드 운동과 영양 교육에 따른 네 그룹의 BMI 변화는 통계적으로 유의하지 않았지만(p>0.05), 운동+영양 교육군에서 시간에 따른 변화는 유의하였다(p<0.05).

### 3. 노쇠 상태의 변화

#### 3.1 노쇠 상태의 변화

본 연구에서 12 주간 밴드 운동과 영양 교육 후 네 그룹의 노쇠 상태의 변화는 [표 5-1]에 제시한 바와 같다. 12주간 밴드 운동과 영양 교육에 따른 네 그룹의 노쇠 변화는 통계적으로 유의했고( $p<0.05$ ), 네 그룹 중 운동+영양 교육군에서 시간에 따른 변화가 유의하였다( $p<0.05$ ). 운동+영양 교육군의 노쇠 상태의 변화를 보면 보행 속도에서 시간에 따른 변화가 유의하였다( $p<0.05$ ).

그룹	사전	사후	시간	시간*그룹
건강 교육군	$0.8 \pm 0.83$	$0.6 \pm 0.54$	0.564	0.047**
운동군	$0.33 \pm 0.7$	$0.33 \pm 0.5$	1	
영양 교육군	$1.2 \pm 1.3$	$1.6 \pm 0.89$	0.577	
운동+영양교육군	$1.36 \pm 0.5$	$0.36 \pm 0.67$	0.013**	

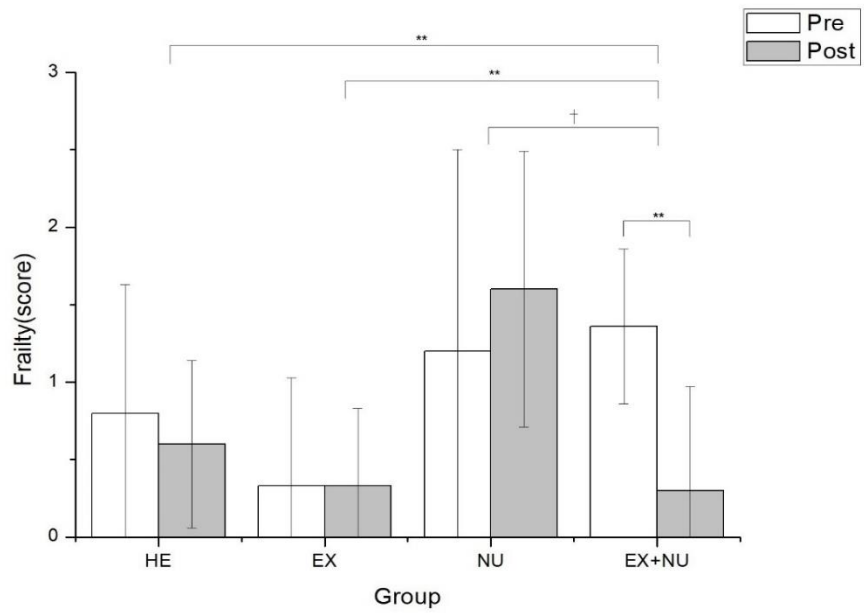
Values are Mean  $\pm$  SD, \*\* $p<0.05$

[표 5-1 노쇠 상태의 변화(점)]

노쇠	사전	사후	시간
체중 감소	0	0	1
보행 속도	$0.72 \pm 0.46$	$0.18 \pm 0.4$	0.034**
근육 허약	0	$0.18 \pm 0.4$	0.157
정서적 고갈	$0.18 \pm 0.4$	0	0.157
낮은 신체활동	$0.27 \pm 0.46$	$0.09 \pm 0.3$	0.317

Values are Mean  $\pm$  SD, \*\* $p<0.05$

[표 5-2 운동+영양 교육군의 노쇠 상태의 변화(점)]



Values are Mean  $\pm$  SD, \*\*p<.05, †p<.1

[그림 4-1 노쇠 상태 변화 그래프(점)]

## 4. 근력의 변화

### 4.1 근력의 변화

본 연구에서 12 주간 밴드 운동과 영양 교육 후 네 그룹의 근력의 변화는 [표 6-1]에 제시한 바와 같다. 12주간 밴드 운동과 영양 교육에 따른 네 그룹의 근력 중 악력의 변화는 통계적으로 유의하지 않았고( $p>0.05$ ), 다리 근력의 변화는 통계적으로 유의했다( $p<0.05$ ). 악력은 시간에 따른 변화가 유의하지 않았고( $p>0.05$ ), 다리 근력은 건강 교육군( $p<0.1$ )과 운동군, 운동+영양 교육군( $p<0.05$ )에서 시간에 따른 변화가 통계적으로 유의했다.

구분	그룹	사전	사후	시간	시간*그룹
악력(kg)	건강 교육군	22.04±3.14	21.16±3.08	0.225	0.316
	운동군	22.76±4	23.53±3.25	0.161	
	영양 교육군	21.32±2.4	20.88±2.46	0.686	
	운동+영양교육군	22.26±3.91	23.24±3.8	0.306	
다리 근력(kg)	건강 교육군	53.94±10.02	45.6±4.15	0.08†	0.012**
	운동군	44.77±13.8	51.6±12.7	0.012**	
	영양 교육군	27.68±3.67	34.04±12	0.225	
	운동+영양교육군	36.31±10.88	46.18±9.43	0.003**	

Values are Mean ± SD, \*\* $p<0.05$ , † $p<0.1$

[표 6-1 근력의 변화]

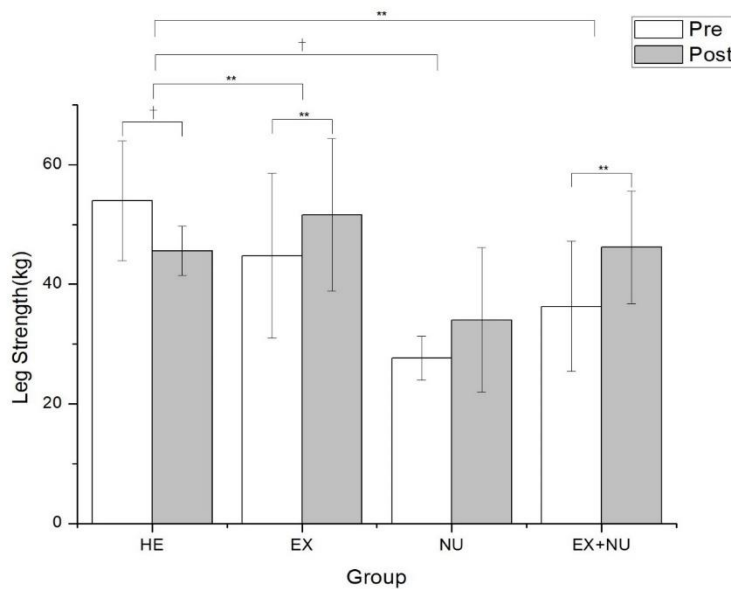
#### 4.1.1 다리 근육의 변화

12 주간 밴드 운동과 영양 교육에 따른 네 그룹의 다리 근육의 변화는 다음과 같다.

그룹	사전	사후	시간	시간*그룹
건강 교육군	53.94±10.02	45.6±4.15	0.08†	0.012**
운동군	44.77±13.8	51.6±12.7	0.012**	
영양 교육군	27.68±3.67	34.04±12	0.225	
운동+영양교육군	36.31±10.88	46.18±9.43	0.003**	

Values are Mean ± SD, \*\*p<.05, †p<.1

[표 6-2 다리 근육의 변화 결과표(kg)]



Values are Mean ± SD, \*\*p<.05, †p<.1

[그림 5-1 다리 근육 변화 그래프(kg)]

12 주간 밴드 운동과 영양 교육에 따른 네 그룹의 다리 근육의 변화는 통계적으로 유의했고 (p<0.05), 건강 교육군(p<0.1)과 운동군, 운동+영양 교육군(p<0.05)에서 시간에 따른 변화가 통계적으로 유의했다.

## 5. 영양 섭취량의 변화

### 5.1 영양 섭취량의 변화

본 연구에서 12 주간 밴드 운동과 영양 교육 후 네 그룹의 영양 섭취량의 변화는 [표 7-1]에 제시한 바와 같다. 12 주간 밴드 운동과 영양 교육에 따른 네 그룹의 영양 섭취량의 변화는 통계적으로 유의했다(지방:  $p<0.1$ , 그 외 변인:  $p<0.05$ ). 시간에 따른 변화는 운동군이 모든 영양 섭취량 변수에서 통계적으로 유의했고( $p<0.05$ ), 영양 교육군은 에너지 섭취량에서만 통계적으로 유의했다( $p<0.05$ ). 운동+영양 교육군에서는 에너지 섭취량, 탄수화물 섭취량, 나트륨 섭취량, 철 섭취량이 시간에 따른 변화가 통계적으로 유의했다( $p<0.05$ ).

구분	그룹	사전	사후	시간	시간*그룹
에너지 (Kcal)	건강 교육군	1194±257.17	1146.7±853.5	0.893	0.002**
	운동군	2931.5±464.5	1268.5±282.2	0.008**	
	영양 교육군	1054.5±281	753.98±355.2	0.043**	
	운동+영양교육군	2603.5±841.2	1774.8±340.7	0.01**	
탄수화물 (g)	건강 교육군	210.02±40.26	190.05±51.86	0.225	0.001**
	운동군	460.52±59.92	204.21±52.55	0.008**	
	영양 교육군	169.65±53.8	138.54±62.24	0.138	
	운동+영양교육군	409.71±122.2	244.31±39.5	0.006**	
단백질(g)	건강 교육군	42.02±14.49	53.91±39.11	0.686	0.002**
	운동군	109.5±26.32	48.28±8.17	0.008**	
	영양 교육군	33.16±7.96	22.48±14.81	0.225	
	운동+영양교육군	94.44±38.14	72.11±17.3	0.11	
지방(g)	건강 교육군	21.36±19.03	37.31±33.13	0.345	0.055†
	운동군	75.69±32.19	28.78±8.11	0.011**	
	영양 교육군	28.24±12.65	11.59±13.8	0.043**	
	운동+영양교육군	69.04±34.08	59.53±29.7	0.328	
칼슘(mg)	건강 교육군	338.95±77.21	395.34±315.8	0.5	0.023**
	운동군	839.37±280.8	401.6±196.43	0.011**	
	영양 교육군	197.73±54.44	173.8±179.13	0.5	
	운동+영양교육군	740.71±340.1	587.69±212	0.155	
나트륨(mg)	건강 교육군	2039.5±732.1	3122±1502.6	0.225	0.008**
	운동군	5506.4±1687	2793.7±522.5	0.008**	
	영양 교육군	1592±675.71	1294±1103.6	0.5	
	운동+영양교육군	4665.5±2266	3228.7±1135	0.033**	
철(mg)	건강 교육군	10.9±1.89	16.17±9.85	0.225	0.002**
	운동군	26.53±4.86	15.38±6.97	0.008**	
	영양 교육군	7.37±2.68	5.52±2.67	0.225	
	운동+영양교육군	23.13±7.28	14.05±4.39	0.008**	

Values are Mean ± SD, \*\*p<.05, †p<.1

[표 7-1 영양 섭취량의 변화]

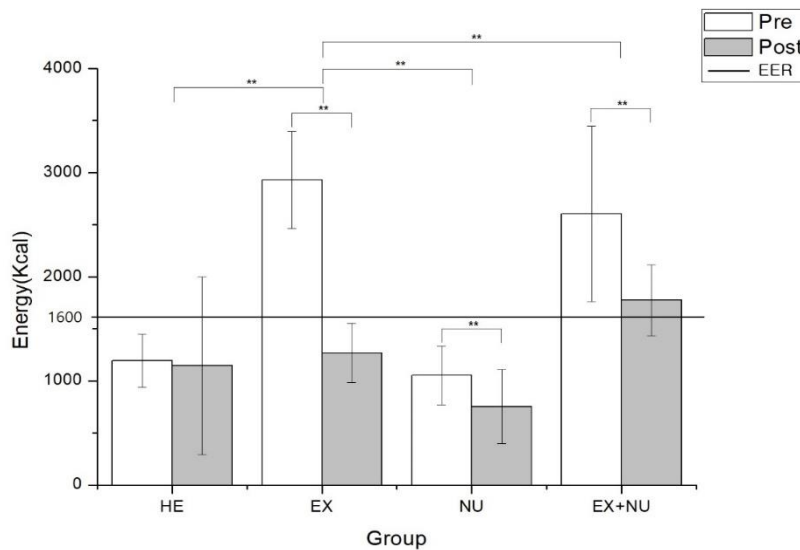
### 5.1.1 에너지 섭취량의 변화

12 주간 밴드 운동과 영양 교육에 따른 네 그룹의 에너지 섭취량의 변화는 다음과 같다.

그룹	사전	사후	시간	시간*그룹
건강 교육군	1194±257.17	1146.7±853.5	0.893	0.002**
운동군	2931.5±464.5	1268.5±282.2	0.008**	
영양 교육군	1054.5±281	753.98±355.2	0.043**	
운동+영양교육군	2603.5±841.2	1774.8±340.7	0.01**	

Values are Mean ± SD, \*\*p<.05

[표 7-2 에너지 섭취량의 변화 결과표(Kcal)]



EER(Estimated Energy Requirement): 에너지 요구량 추정치

Values are Mean ± SD, \*\*p<.05

[그림 6-1 에너지 섭취량 변화 그래프(Kcal)]

12 주간 밴드 운동과 영양 교육에 따른 네 그룹의 에너지 섭취량의 변화는 통계적으로 유의했고(p<0.05), 건강 교육군을 제외한 운동군, 영양 교육군, 운동+영양 교육군에서 시간에 따른 변화가 통계적으로 유의했다(p<0.05).



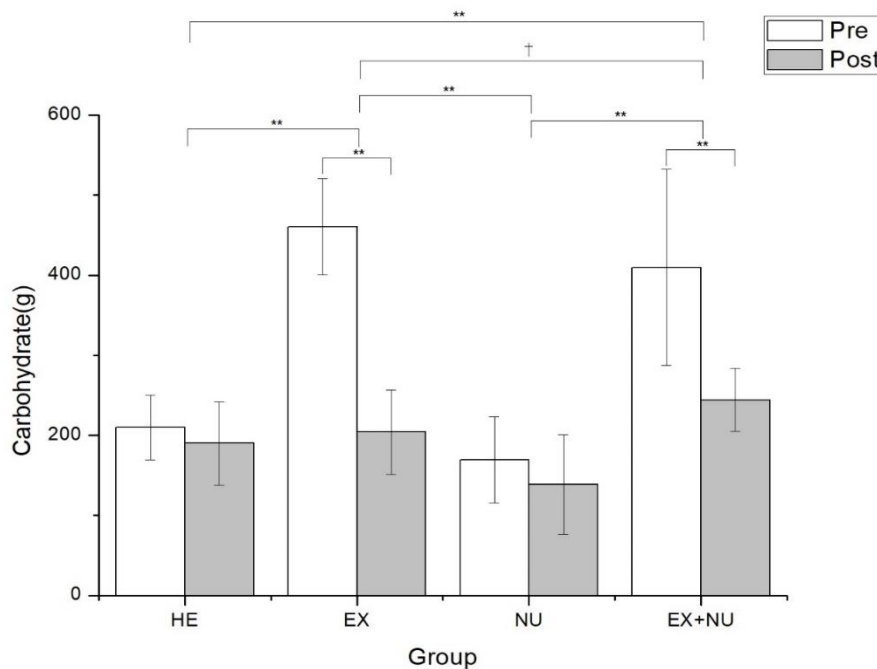
### 5.1.2 탄수화물 섭취량의 변화

12 주간 밴드 운동과 영양 교육에 따른 네 그룹의 탄수화물 섭취량의 변화는 다음과 같다.

그룹	사전	사후	시간	시간*그룹
건강 교육군	210.02±40.26	190.05±51.86	0.225	0.001**
운동군	460.52±59.92	204.21±52.55	0.008**	
영양 교육군	169.65±53.8	138.54±62.24	0.138	
운동+영양교육군	409.71±122.2	244.31±39.5	0.006**	

Values are Mean ± SD, \*\*p<.05

[표 7-3 탄수화물 섭취량의 변화 결과표(g)]



Values are Mean ± SD, \*\*p<.05

[그림 6-2 탄수화물 섭취량 변화 그래프(g)]

12 주간 밴드 운동과 영양 교육에 따른 네 그룹의 탄수화물 섭취량의 변화는 통계적으로 유의했고 (p<0.05), 운동군, 운동+영양 교육군에서 시간에 따른 변화가 통계적으로 유의했다(p<0.05).

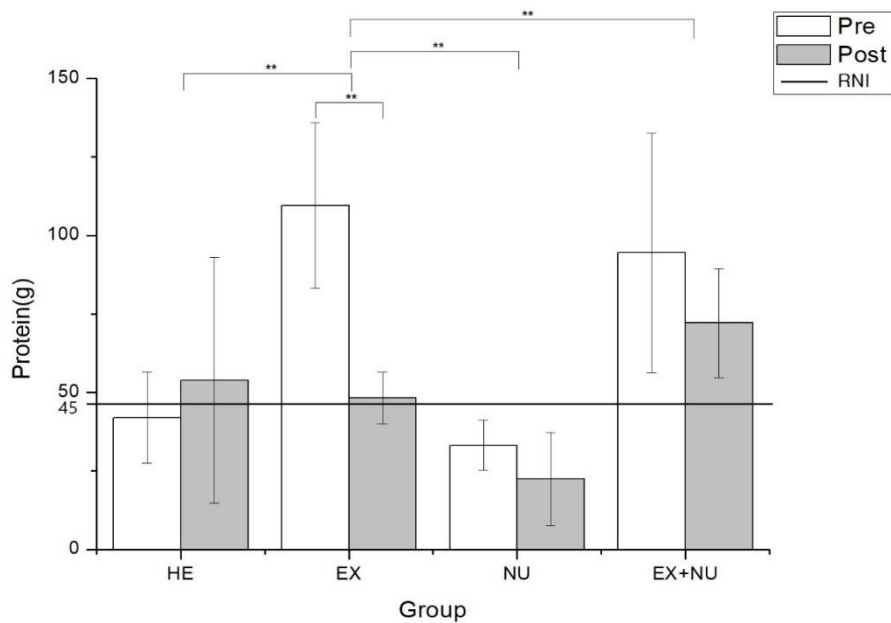
### 5.1.3 단백질 섭취량의 변화

12 주간 밴드 운동과 영양 교육에 따른 네 그룹의 단백질 섭취량의 변화는 다음과 같다.

그룹	사전	사후	시간	시간*그룹
건강 교육군	42.02±14.49	53.91±39.11	0.686	0.002**
운동군	109.5±26.32	48.28±8.17	0.008**	
영양 교육군	33.16±7.96	22.48±14.81	0.225	
운동+영양교육군	94.44±38.14	72.11±17.3	0.11	

Values are Mean ± SD, \*\*p<.05

[표 7-4 단백질 섭취량의 변화 결과표(g)]



RNI(Reference Nutrient Intake): 영양소 섭취기준

Values are Mean ± SD, \*\*p<.05

[그림 6-3 단백질 섭취량 변화 그래프(g)]

12 주간 밴드 운동과 영양 교육에 따른 네 그룹의 단백질 섭취량의 변화는 통계적으로 유의했고(p<0.05), 운동군에서 시간에 따른 변화가 통계적으로 유의했다(p<0.05).

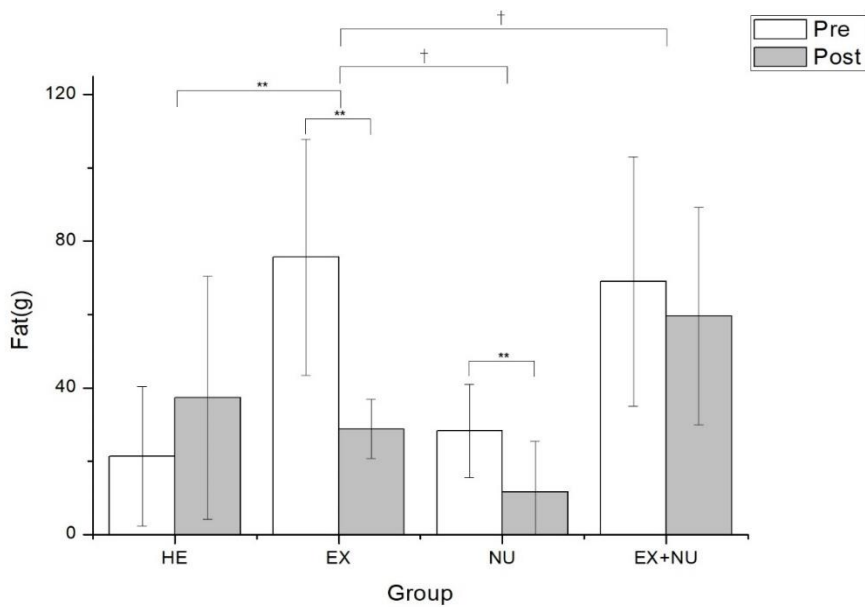
#### 5.1.4 지방 섭취량의 변화

12 주간 밴드 운동과 영양 교육에 따른 네 그룹의 지방 섭취량의 변화는 다음과 같다.

그룹	사전	사후	시간	시간*그룹
건강 교육군	21.36±19.03	37.31±33.13	0.345	0.055 †
운동군	75.69±32.19	28.78±8.11	0.011**	
영양 교육군	28.24±12.65	11.59±13.8	0.043**	
운동+영양교육군	69.04±34.08	59.53±29.7	0.328	

Values are Mean ± SD, \*\*p<.05, †p<.1

[표 7-5 지방 섭취량의 변화 결과표(g)]



Values are Mean ± SD, \*\*p<.05, †p<.1

[그림 6-4 지방 섭취량 변화 그래프(g)]

12 주간 밴드 운동과 영양 교육에 따른 네 그룹의 단백질 섭취량의 변화는 통계적으로 유의했고(p<0.1), 운동군과 영양 교육군에서 시간에 따른 변화가 통계적으로 유의했다(p<0.05).

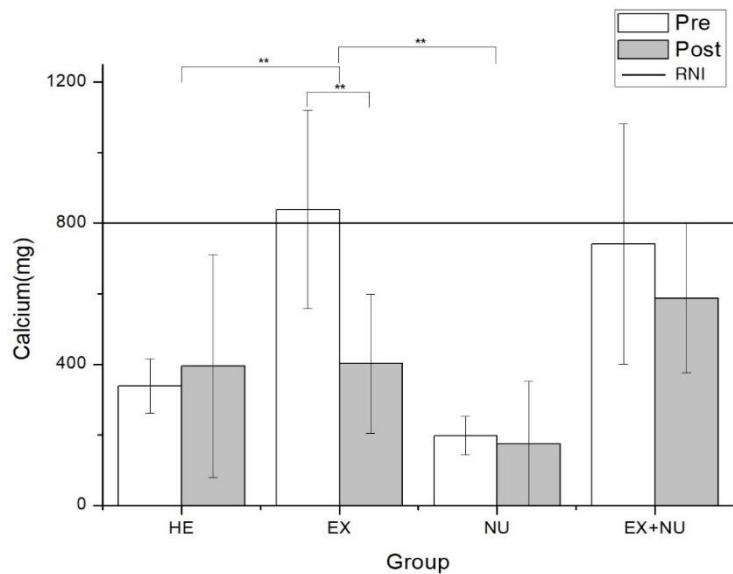
### 5.1.5 칼슘 섭취량의 변화

12 주간 밴드 운동과 영양 교육에 따른 네 그룹의 칼슘 섭취량의 변화는 다음과 같다.

그룹	사전	사후	시간	시간*그룹
건강 교육군	338.95±77.21	395.34±315.8	0.5	0.023**
운동군	839.37±280.8	401.6±196.43	0.011**	
영양 교육군	197.73±54.44	173.8±179.13	0.5	
운동+영양교육군	740.71±340.1	587.69±212	0.155	

Values are Mean ± SD, \*\*p<.05

[표 7-6 칼슘 섭취량의 변화 결과표(mg)]



RNI(Reference Nutrient Intake): 영양소 섭취기준

Values are Mean ± SD, \*\*p<.05

[그림 6-5 칼슘 섭취량 변화 그래프(mg)]

12 주간 밴드 운동과 영양 교육에 따른 네 그룹의 칼슘 섭취량의 변화는 통계적으로 유의했고(p<0.05), 운동군에서 시간에 따른 변화가 통계적으로 유의했다(p<0.05).

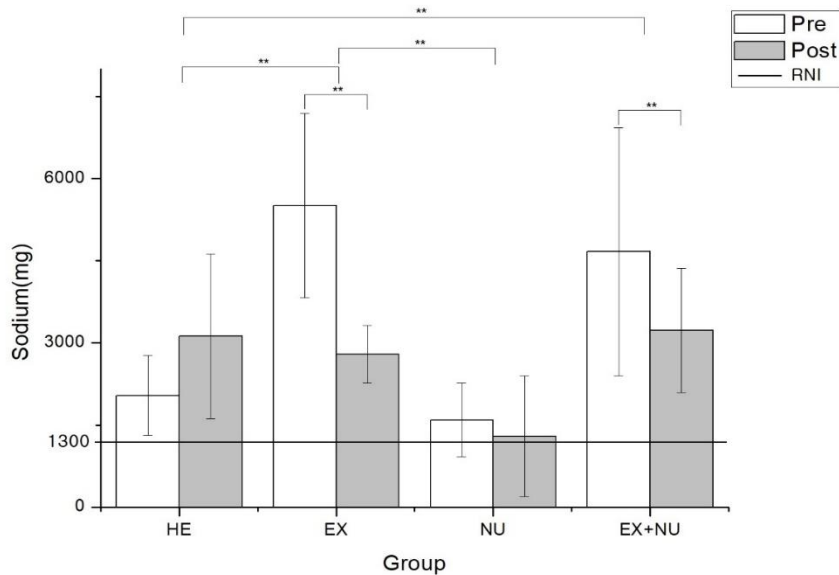
### 5.1.6 나트륨 섭취량의 변화

12 주간 밴드 운동과 영양 교육에 따른 네 그룹의 나트륨 섭취량의 변화는 다음과 같다.

그룹	사전	사후	시간	시간*그룹
건강 교육군	2039.5±732.1	3122±1502.6	0.225	0.008**
운동군	5506.4±1687	2793.7±522.5	0.008**	
영양 교육군	1592±675.71	1294±1103.6	0.5	
운동+영양교육군	4665.5±2266	3228.7±1135	0.033**	

Values are Mean ± SD, \*\*p<.05

[표 7-7 나트륨 섭취량의 변화 결과표(mg)]



RNI(Reference Nutrient Intake): 영양소 섭취기준

Values are Mean ± SD, \*\*p<.05

[그림 6-6 나트륨 섭취량 변화 그래프(mg)]

12 주간 밴드 운동과 영양 교육에 따른 네 그룹의 나트륨 섭취량의 변화는 통계적으로 유의했고(p<0.05), 운동군과 운동+영양 교육군에서 시간에 따른 변화가 통계적으로 유의했다(p<0.05).

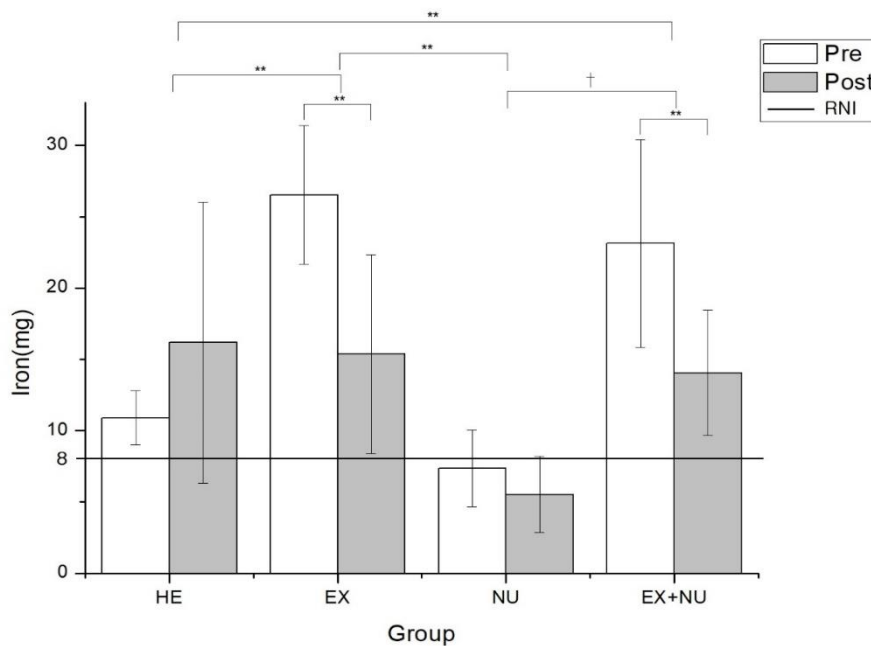
### 5.1.7 철 섭취량의 변화

12 주간 밴드 운동과 영양 교육에 따른 네 그룹의 철 섭취량의 변화는 다음과 같다.

그룹	사전	사후	시간	시간*그룹
건강 교육군	10.9±1.89	16.17±9.85	0.225	0.002**
운동군	26.53±4.86	15.38±6.97	0.008**	
영양 교육군	7.37±2.68	5.52±2.67	0.225	
운동+영양교육군	23.13±7.28	14.05±4.39	0.008**	

Values are Mean ± SD, \*\*p<.05

[표 7-8 철 섭취량의 변화 결과표(mg)]



RNI(Reference Nutrient Intake): 영양소 섭취기준

Values are Mean ± SD, \*\*p<.05

[그림 6-7 철 섭취량 변화 그래프(mg)]

12 주간 밴드 운동과 영양 교육에 따른 네 그룹의 철 섭취량의 변화는 통계적으로 유의했고(p<0.05), 운동군과 운동+영양 교육군에서 시간에 따른 변화가 통계적으로 유의했다(p<0.05).

## 6. 신체 기능 지수(SPPB)의 변화

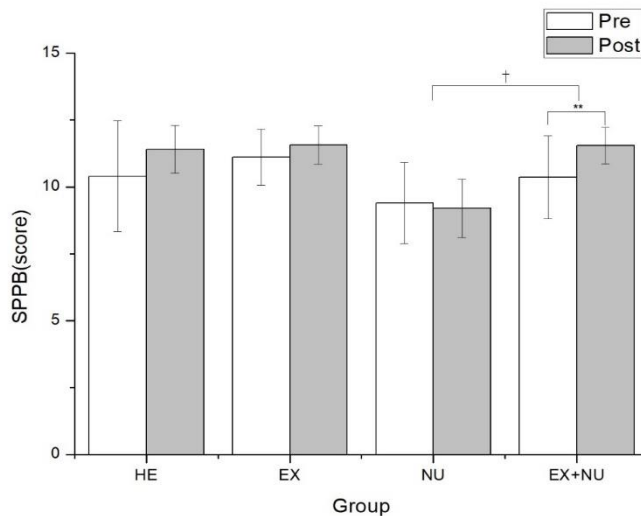
### 6.1 신체 기능 지수의 변화

본 연구에서 12주간 밴드 운동과 영양 교육 후 네 그룹의 신체 기능 지수의 변화는 [표 8-1]에 제시한 바와 같다. 12주간 밴드 운동과 영양 교육에 따른 네 그룹의 영양 섭취량의 변화는 통계적으로 유의하지 않았다( $p>0.05$ ). 시간에 따른 변화는 운동+영양 교육군이 통계적으로 유의했다( $p<0.05$ ).

구분	그룹	사전	사후	시간	시간*그룹
SPPB (점)	건강 교육군	10.4±2.07	11.4±0.89	0.1	0.134
	운동군	11.11±1.05	11.56±0.72	0.1	
	영양 교육군	9.4±1.51	9.2±1.09	0.56	
	운동+영양교육군	10.36±1.56	11.55±0.68	0.023**	

Values are Mean ± SD, \*\* $p<0.05$

[표 8-1 신체 기능 지수의 변화]



Values are Mean ± SD, \*\* $p<0.05$ , † $p<0.1$

[그림 7-1 신체 기능 지수 변화 그래프(점)]

## 7. 국제 신체 활동 설문지(IPAQ)의 변화

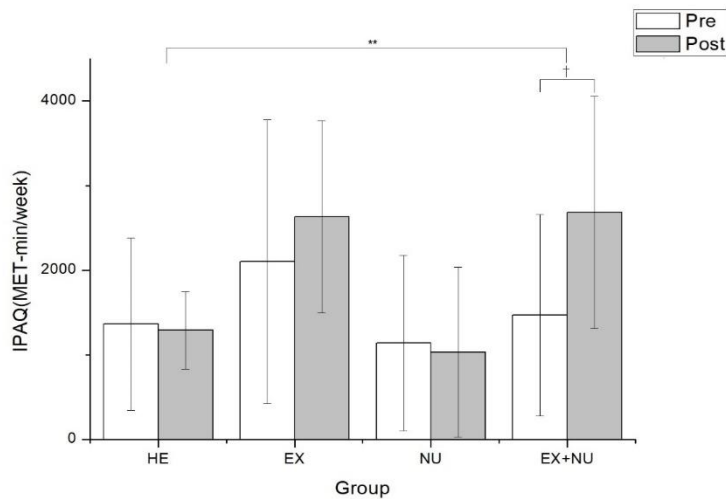
### 7.1 국제 신체 활동 설문지의 변화

본 연구에서 12 주간 밴드 운동과 영양 교육 후 네 그룹의 국제 신체 활동 설문지의 변화는 [표 9-1]에 제시한 바와 같다. 12 주간 밴드 운동과 영양 교육에 따른 네 그룹의 국제 신체 활동 설문지의 변화는 통계적으로 유의하지 않았다( $p>0.05$ ). 시간에 따른 변화는 운동+영양 교육군이 통계적으로 유의했다( $p<0.1$ ).

구분	그룹	사전	사후	시간	시간*그룹
IPAQ (MET-min/week)	건강 교육군	1396±1018	1289.4±458	0.5	0.186
	운동군	2100±1678	2629±1137	0.5	
	영양 교육군	1139±1038	1028±1004	0.62	
	운동+영양교육군	1466±1191	2682±1370	0.065†	

Values are Mean ± SD, † $p<.1$

[표 9-1 국제 신체 활동 설문지의 변화]



[그림 8-1 국제 신체 활동 설문지 변화 그래프(MET-min/week)]



## V. 논 의

본 연구는 12 주간의 밴드 운동과 영양 교육이 여자 노인의 노쇠 상태와 근력 및 영양 섭취량에 미치는 영향을 규명하는데 있다. 이에 본 연구의 결과를 바탕으로 선행연구와 비교하여 논의하고자 한다.

### 1. 노쇠 상태의 변화

본 연구는 12 주간의 밴드 운동과 영양 교육을 통해 여자 노인의 노쇠 상태를 변화시켰다.

Lipsitz(2002), Lipsitz, Goldberger(1992)와 Fried 등(2005)에 의하면 노쇠는 임상적으로 노화와 관련되어 나타나는 상태로 취약성이 높아져 생리학적 보유 능력, 다양한 조직 시스템 또한 감소한 상태이며, 매일 혹은 일시적인 스트레스에 면역 반응이 제대로 발휘되지 못하는 상태를 개념적으로 정의한 것이다. 노쇠는 식욕 저하로 식이 섭취량이 감소되면서 체중감소와 이로 인한 근육량 감소, 근력, 근파위가 감소하여 보행 속도와 같은 신체기능이 감소하고, 이에 신체 활동량 또한 적어져 결국에는 사망에 이르는 악순환고리를 보여준다.

Hawkins, Wiswell, Marcell(2003)에 따르면 나이가 들어감에 따라 노인은 근력과 근육량이 감소하고 그에 따라 기능적인 능력도 감소하게 된다. 50 세에서 70 세 사이에 대개 30% 이상이 감소하며, 그 이후에는 근력이 더 급격하게 감소하게 된다. Ferrucci 등(2004)에 의하면 운동 중재는 노쇠의 진단기준 5 가지 항목을 예방하고, 진행 속도를 늦추며

다시 노쇠 전 상태로 되돌아갈 수 있게 해준다. 그러나 본 연구에서는 운동만 처치했을 때는 노쇠 상태의 변화가 없었다.

Manal(2015)에 따르면 노쇠에 대한 영양요법 중재 연구가 점차 증가하고 있으나, 그 효과는 아직 명확하지 않다고 한다. Daniels (2008)에 의하면 지역사회 노쇠 노인을 대상으로 한 영양 중재가 일상생활수행의 신체 장애를 예방할 수 있는지에 대한 근거가 불충분하다고도 한다.

Milne(2009)에 따르면 영양결핍을 보이는 노인에게 단백질과 에너지 보충요법을 실시할 경우 체중 증가와 사망률 감소에는 어느 정도 긍정적인 영향을 미치는 것으로 알려져 있으나, 기능 상태 개선 효과에 대한 근거는 미약한 실정이다. Nykänen(2012)의 연구에 따르면 영양 교육에 관해서는 75 세 이상의 노쇠나 노쇠 전 단계 노인들에게 1 년동안 개인 영양 교육을 시행하자 노쇠 상태가 향상되었다. 그러나 본 연구에서는 영양 교육만 처치했을 때는 노쇠 상태의 변화가 없었다.

본 연구에서 운동과 영양 교육을 함께 처치하였을 때는 통계적으로 유의하게 감소하였는데( $p<.05$ ) 이는 12 주간 노쇠 하거나 노쇠 전 단계인 노인들에게 저항 운동, 영양 및 심리 사회학적 프로그램을 수행하게 한 satohi 등(2017)의 연구와 유사한 결과를 보였다.

## 2. 근력의 변화

본 연구는 12 주간의 밴드 운동과 영양 교육을 통해 여자 노인의 근력을 변화시켰다.

근력(Muscular strength)이란 근육 수축에 의하여 생기는 근육의 힘을 말한다. 근력은 30 세 정도 까지는 증가하는 경향이 있으나 중년기에는 약간 떨어지고 노년기에는 감소한다. 그러나 최상복(2004)에 따르면 규칙적인 운동에 의하여 30~50% 정도까지 늘 수도 있고 노년기에 감소하는 양도 줄일 수 있다고 한다. 이미라(1996)에 의하면 인체의 노화현상은 40 세부터 시작된다고 볼 수 있는데, 20~65 세 사이에 근육의 질량은 20~40%까지 감소하고, 60~70 대에는 근섬유의 수와 크기가 21 세의 젊은이와 비교하여 50% 감소하며, 30 대에 비교해서는 30~50% 이상의 기능저하를 보이는 것으로 알려졌다.

운동을 하면 근력이 향상된다고 알려져 있다. 실제 운동을 통해 근력에 영향을 미친 연구들을 살펴보면 Bullani 등(2011)이 평균연령이 70 세인 고령의 환자들을 대상으로 탄력 밴드를 이용하여 매 40 분씩, 주 2 회 & 18 주간 하지 운동을 실시한 연구에서는 걸음걸이와 평형 능력을 측정하는 Tinetti Test 와 신체기능을 나타내는 Timed Up an Go Test 에서 유의한 향상이 보고되었다.

선우덕 등(2008)이 허약 노인들 401 명을 대상으로 미국 국립노화연구소 및 미국의 질병관리본부와 Tufts 대학 전문가들이 공동으로 개발한 고령자를 위한 근력강화 훈련프로그램을 일본의 실정에 맞게 수정 및 보완한 코치시 보건소 노인운동프로그램을 한국의 허약

노인의 특성에 맞게 수정·보완한 운동 프로그램을 3개월간 주 2회 1시간 동안 실시한 결과, 악력과 한 발 들고 서 있기에서 향상을 보였다.

밴드를 활용한 연구를 보면 김희걸 등(2011)이 60세 이상의 여자 노인 14명에게 15주간 주 1회, 50분씩 밴드 운동을 실시한 결과, 악력이 유의하게 증가하였다. 또, 이형수 등(2007)이 여자 노인 30명을 대상으로 8주간 주 3회, 50분동안 탄성 밴드 저항운동을 실시한 결과, 상지와 하지 근력이 모두 증가하였다.

이와 같이 본 연구에서도 운동 처치를 한 결과, 다리 근력이 유의하게 증가하였다( $p<.05$ ).

### 3. 영양 섭취량의 변화

본 연구는 12 주간의 밴드 운동과 영양 교육을 통해 여자 노인의 영양 섭취량을 변화시켰다.

홍순명 등(1996)에 따르면 영양 섭취량은 노인이 될수록 줄어들게 되는데 이는 단순 입맛의 변화부터 가정환경의 변화, 경로 사상의 저하와 핵가족화, 맞벌이 부부의 증가 등과 같은 사회적 요인의 변화 때문이다. 이러한 변화들로 인해 영양적인 위험에 노출되는 노인들이 증가하고 있다. 우리나라 노인들을 대상으로 한 연구를 보면 대체적으로 영양소의 결핍을 볼 수 있으며, 계층 간에 차이를 보이고 있다.

Schlenker(1993)와 Splett(1994)에 의하면 특히 영양적 위험상태에 있는 노인들은 신체를 움직이는데 문제가 있는 노인들, 자주 결식하는 노인들, 식비 지출에 경제적 여유가 없는 노인들, 혼자서 식사를 해야하는 노인들, 무료급식소에서 급식을 받는 노인들, 하루에 한번 정도 밖에는 뜨거운 식사를 안하는 노인들이다. 그리고 Davies(1992)에 따르면 집에 먹을만한 식품이 없다든지, 외로움, 식욕의 감퇴를 불러오는 우울증 등의 환경 요인들이 있을 경우 영양 부족이 되기 쉽다. 홍순명 등(1996)에 의하면 노인은 신체적 변화와 심리적, 사회적 그리고 경제적 요인에 의해 영양적으로 매우 취약하며 만성 질병을 동반하고 있다. 또한 Splett(1994)에 따르면 노인들은 식품을 구입한다거나 조리나 씹는데 어려움이 있다고 한다. 미국의 노인들 중 약 반 정도가 영양불량으로 어려움을 겪는 것으로 추정되고 있다.

영양 섭취량이 영양 교육으로 인해 변화한 연구들을 보면 먼저, 최윤정 등(2007)이 78 명의 노인들을 대상으로 5 주간 1 시간씩 영양

교육을 실시한 결과, 프로그램 완수군과 비완수군 모두에서 프로그램 실시 전후로 에너지의 섭취가 권장량의 75%에도 미치지 못하는 부족한 섭취를 보였다. 비타민과 무기질의 경우에도 프로그램 실시 전후에 유의한 차이를 보이지 못하였다. 하지만 프로그램 완수군에서 나트륨의 섭취는 많이 감소했다. 이와 같이 본 연구에서도 영양 교육을 단독으로 처치한 그룹에서는 에너지 섭취량만 감소하였고 그 외 영양 섭취량의 변화는 없었다. 이는 영양 교육만으론 영양 섭취량을 변화시키기 어려움을 보여준다.

본 연구에서는 운동 처치를 한 그룹에서 영양 섭취량이 통계적으로 유의하게 감소하였는데, 이는 식욕과 관련이 있는 것으로 보인다. Haspolat 등(2007)에 따르면 지방조직에서 합성되고 분비되는 항 비만 호르몬인 렙틴은 지방량과 높은 상관성이 있고 에너지 소비를 높여 체중 조절에 관여한다. Wang 등(2004)에 의하면 이와 길항 관계가 있는 그렐린은 위 점막세포에서 분비되어 시상하부에 작용하는 단백질로 성장호르몬 분비 촉진제로 작용하고 식욕을 유발하는 효과를 가지고 있는 것으로 알려져 있다. King(1999)이 한 연구에서 단기·급성의 운동을 시켰을 때 배고픔과 음식섭취가 급격하게 감소되는 것을 관찰할 수 있었다. 이와 같이 운동 시 렙틴이 증가해 식욕이 감소되어 영양 섭취량이 감소한 것으로 보인다.

## VI. 결론

본 연구는 12 주간의 밴드 운동과 영양 교육을 통해 여자 노인의 노쇠, 근력 및 영양 섭취량의 변화를 확인하였다.

첫째, 운동과 영양 교육의 복합 처치는 노쇠 상태를 통계적으로 유의하게 감소시켰다.

둘째, 운동 처치는 다리 근력을 통계적으로 유의하게 증가시켰다.

셋째, 운동 처치는 영양 섭취량을 통계적으로 유의하게 감소시켰다.

선행 연구에 따르면 운동과 영양 교육의 개별 처치로도 노쇠 상태를 개선 시킬 수 있다고 하였지만 본 연구의 결과에서 보여지듯이 단독 처치보다 운동과 영양 교육의 복합 처치가 노쇠 상태를 개선하는데 더 효과적이다. 따라서 앞으로 이어질 후속 연구에서 다양한 강도와 기간, 개선된 교육 내용을 적용하여 노쇠 상태의 변화를 살펴보는 것이 필요할 것으로 예상된다.

## 참고 문헌

- 강현주, 신은미, & 김경원. (2009). 당뇨병 노인을 대상으로 한 영양교육의 효과 평가. **대한지역사회영양학회지**, 14(6), 734-745.
- 고성식. (2010). 비만교육과 운동프로그램이 비만 중학생의 신체구성과 체력에 미치는 영향. **한국체육교육학회지**, 15(3), 169-180.
- 김동제 등. (2009). 영양교육과 운동중재가 비만 중년여성의 대사적 위험요인 및 식이섭취 변화에 미치는 영향. **JENB (Journal of Exercise Nutrition & Biochemistry)**, 13(3), 179-184.
- 김명숙, 최미숙, & 김기남. (2007). 비만 여성의 영양교육과 운동 중재가 체중감량과 유지에 미치는 영향. **대한지역사회영양학회지**, 12(1), 80-89.
- 김옥현, & 박진경. (2012). 운동과 영양교육 프로그램 참여가 청소년의 체력, 식습관 및 영양섭취 상태에 미치는 영향. **대한비만학회지**, 21(3), 158-165.
- 김훈, & 손태열. (1995). 대퇴사두근의 근체적 및 근횡단면적이 최대근력에 미치는 영향. **성균관대학교 과학기술연구소 논문집**, 531-543.
- 김희걸, & 남혜경. (2011). 세라밴드 운동이 여성노인의 유연성, 평형성, 근력에 미치는 효과. **지역사회간호학회지**, 22(4), 451-457.
- 김희자, & 홍여신. (1995). 노인의 근력강화 운동이 일상 생활기능 및 삶의 질에 미치는 효과. **지역사회간호학회지**, 6(1), 55-73.
- 선우덕 등. (2008). 근력강화운동을 통한 허약노인의 신체적 기능 및 삶의 질 향상에 대한 분석. **보건교육 · 건강증진학회지**, 25(1),



39-53.

이미라. (1996). 근력강화 운동프로그램이 퇴행성 슬관절염대상자의 근력, 통증, 우울, 자기효능감 및 삶의 질에 미치는 영향. **Journal of Korean Academy of Nursing**, 26(3), 556-575.

이지영, & 이심열. (2004). 영양교육 실시교와 미실시교 초등학생들의 영양지식 · 식행동 및 영양소 섭취 상태 비교 연구. **동아시아식생활학회지**, 14(6), 561-570.

이혁중 등. (2010). 복합운동프로그램이 노인의 하지근력, 근지구력, 균형능력, 보행능력에 미치는 효과. **한국사회체육학회지**, 41(2), 935-947.

이형수, & 신영일. (2007). 탄성밴드를 이용한 저항운동이 여성 노인의 기초체력과 근력에 미치는 영향. **코칭능력개발지**, 9(4), 277-289.

이희승, 이지원, 장남수, & 김지명. (2009). 영양교육과 운동중재 프로그램이 성인비만여성의 신체성분과 식이섭취, 혈중지질 및 기초체력에 미치는 효과. **한국영양학회지**, 42(8), 759-769.

임희진. (2008). 국제신체활동 설문지 (IPAQ) 를 이용한 여대생들의 신체활동량에 따른 신체조성 및 건강 체력과의 관계. **한국체육과학회지**, 17(4), 1185-1192.

정제순. (2011). 다리 근력이 노인 여성의 유연성과 평형성 및 보행 특성에 미치는 영향. **한국발육발달학회지**, 19(3), 233-239.

조강옥, & 이현주. (2007). 성인 남성의 규칙적인 운동이 비만지표와 식이섭취 요인에 미치는 영향. **대한지역사회영양학회지**, 12(2), 160-167.

- 조성숙. (2004). **근력 종목선수들의 영양소 및 영양 보충제 섭취 실태와 영양지식** (국내석사학위논문), 연세대학교 보건대학원, 서울.
- 채범석, & 김을상. (1998). **영양학사전**. 서울: 아카데미서적.
- 최미숙. (2009). 영양교육과 운동중재가 중년여성의 건강관련 요인과 식사에 미치는 효과. **한국영양학회지**, 42(1), 48-58.
- 최상복. (2004). **산업안전대사전**. 도서출판 골드, 5, 10.
- 최윤정, 김찬, & 박유신. (2007). 영양교육 프로그램이 서울 지역 노인의 체력, 영양상태, 건강관련 삶의 질에 미치는 영향. **한국영양학회지**, 40(3), 270-280.
- 통계청. (2016). **2016년 생명표**. 한국통계정보시스템 (KOSIS), <http://kosis.nso.go.kr/>.
- 통계청. (2018). **2018년 행정안전부 주민등록인구현황**. 한국통계정보시스템 (KOSIS), <http://kosis.nso.go.kr/>.
- 홍순명, & 최석영. (1996). 노인의 식생활 및 영양섭취상태에 관한 연구. **한국식품영양과학회지**, 25(6), 1055-1061.
- 황수승. (2017). **지역사회 기반 저항성 운동이 노인의 신체적 노쇠와 인지기능에 미치는 영향: 지역사회 기반 운동프로그램 개발 및 보급** (국내석사학위논문), 서울대학교 대학원, 서울.
- Ainsworth, B. E. et al. (2000). Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(9; SUPP/1), S498-S504. Retrieved from <http://www.msse.org>
- Bischoff-Ferrari, H. A. et al. (2009). Fall prevention with

- supplemental and active forms of vitamin D: a meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*, 339, b3692. doi: 10.1136/bmj.b3692
- Bonnefoy, M. et al. (2015). Frailty and nutrition: searching for evidence. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 19(3), 250–257. doi: 10.1007/s12603-014-0568-3
- Buchner, D. M. & Wagner, E. H. (1992). Preventing frail health. *Clinics in Geriatric Medicine*, 8(1), 1–18. doi: 10.1016/S0749-0690(18)30494-4
- Bullani, R. et al. (2011). Effect of intradialytic resistance band exercise on physical function in patients on maintenance hemodialysis: a pilot study. *Journal of Renal Nutrition*, 21(1), 61–65. doi: 10.1053/j.jrn.2010.10.011
- Cade, J. R. et al. (1991). Dietary intervention and training in swimmers. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 63(3–4), 210–215. doi: 10.1007/BF00233850
- Carli, G. et al. (1992). Changes in the exercise-induced hormone response to branched chain amino acid administration. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 64(3), 272–277. doi: 10.1007/BF00626291
- Chandler, R. M. et al. (1994). Dietary supplements affect the anabolic hormones after weight-training exercise. *Journal of Applied Physiology*, 76(2), 839–845. doi:

10.1152/jappl.1994.76.2.839

Chen, J. L. et al. (2010). Effect of intra-dialytic, low-intensity strength training on functional capacity in adult haemodialysis patients: a randomized pilot trial. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 25(6), 1936–1943. doi: 10.1093/ndt/gfp739

Daniels, R. et al. (2008). Interventions to prevent disability in frail community-dwelling elderly: a systematic review. *BMC Health Services Research*, 8(1), 278. doi: 10.1186/1472-6963-8-278

Davies, L. (1992). Practical aspects of nutrition of the elderly at home. In *Nestle Nutrition Workshop Series (USA)*. Retrieved from <http://www.nal.usda.gov>

Fairhall, N. et al. (2015). Effectiveness of a multifactorial intervention on preventing development of frailty in pre-frail older people: study protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open*, 5(2), e007091. doi: 10.1136/bmjopen-2014-007091

Ferrucci, L. et al. (2004). Designing randomized, controlled trials aimed at preventing or delaying functional decline and disability in frail, older persons: a consensus report. *Journal of the American Geriatrics Society*, 52(4), 625–634. doi: 10.1111/j.1532-5415.2004.52174.x

Fried, L. P. et al. (2001). Frailty in older adults: evidence for a

- phenotype. *The Journal of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56. doi:  
10.1093/gerona/56.3.M146
- Frontera, W. R. et al. (2000). Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study. *Journal of Applied Physiology*, 88(4), 1321–1326. doi: 10.1152/jappl.2000.88.4.1321
- Gerdhem, P. et al. (2003). Bone mass cannot be predicted by estimations of frailty in elderly ambulatory women. *Gerontology*, 49(3), 168–172. doi: 10.1159/000069169
- Harris, T. et al. (1989). Longitudinal study of physical ability in the oldest-old. *American Journal of Public Health*, 79(6), 698–702. doi: 10.2105/AJPH.79.6.698
- Haspolat, K. et al. (2007). Relationships between leptin, insulin, IGF-1 and IGFBP-3 in children with energy malnutrition. *Clinical Biochemistry*, 40(3-4), 201–205. doi:  
10.2337/diab.45.7.988
- Hawkins, S. A., Wiswell, R. A., & Marcell, T. J. (2003). Exercise and the master athlete—a model of successful aging?. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 58(11), M1009–M1011. doi:  
10.1093/gerona/58.11.M1009
- Judge, J. O. et al. (1993). Balance improvements in older women: effects of exercise training. *Physical Therapy*, 73(4), 254–262. doi: 10.1093/ptj/73.4.254

- Jette, A. M. et al. (1988). The Framingham Disability Study: physical disability among community-dwelling survivors of stroke. *Journal of Clinical Epidemiology*, 41(8), 719–726. doi: 10.2105/AJPH.71.11.1211
- Joint, W. H. O. (2007). Protein and amino acid requirements in human nutrition. *World Health Organization Technical Report Series*, (935), 1. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18330140>
- King, N. A. (1999). What processes are involved in the appetite response to moderate increases in exercise-induced energy expenditure?. *Proceedings of the Nutrition Society*, 58(1), 107–113. doi: 10.1079/PNS19990015
- Kim, C. O. & Lee, K. R. (2012). Preventive effect of protein-energy supplementation on the functional decline of frail older adults with low socioeconomic status: a community-based randomized controlled study. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*, 68(3), 309–316. doi: 10.1093/gerona/gls167
- Kurimori, S. et al. (2006). Calculation of prefectural disability-adjusted life expectancy (DALE) using long-term care prevalence and its socioeconomic correlates in Japan. *Health Policy*, 76(3), 346–358. doi: 10.1016/j.healthpol.2005.06.017
- Larsson, L., Sjödin, B., & Karlsson, J. (1978). Histochemical and

biochemical changes in human skeletal muscle with age in sedentary males, age 22–65 years. *Acta Physiologica Scandinavica*, 103(1), 31–39. doi: 10.1111/j.1748–1716.1978.tb06187.x

Malafarina, V. et al. (2013). Effectiveness of nutritional supplementation on muscle mass in treatment of sarcopenia in old age: a systematic review. *Journal of the American Medical Directors Association*, 14(1), 10–17. doi: 10.1016/j.jamda.2012.08.001

Manal, B., Suzana, S., & Singh, D. K. A. (2015). Nutrition and frailty: a review of clinical intervention studies. *ON FRAILTY*, 25. Retrieved from <http://www.fragilite.org/livreblanc>

Milne, A. C. et al. (2009). Protein and energy supplementation in elderly people at risk from malnutrition. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (2). doi: 10.1002/14651858.CD003288.pub3

Montero–Odasso, M. et al. (2011). Gait variability is associated with frailty in community–dwelling older adults. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*, 66(5), 568–576. doi: 10.1159/000111582

Morley, J. E. et al. (2013). Frailty consensus: a call to action. *Journal of the American Medical Directors Association*, 14(6), 392–397. doi: 10.1016/j.jamda.2013.03.022

- Nykänen, I. et al. (2014). Effects of individual dietary counseling as part of a comprehensive geriatric assessment (CGA) on nutritional status: a population-based intervention study. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 18(1), 54–58. doi: 10.1007/s12603-013-0342-y
- Paddon-Jones, D. & Rasmussen, B. B. (2009). Dietary protein recommendations and the prevention of sarcopenia: Protein, amino acid metabolism and therapy. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 12(1), 86. doi: 10.1097/MCO.0b013e32831cef8b
- Paddon-Jones, D. et al. (2004). Amino acid ingestion improves muscle protein synthesis in the young and elderly. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 286(3), E321–E328. doi: 10.1152/ajpendo.00368.2003
- Robertson, M. C. et al. (2001). Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise programme to prevent falls. 1: Randomised controlled trial. *BMJ*, 322(7288), 697. doi: 10.1136/bmj.322.7288.697
- Rolland, Y. et al. (2008). Frailty, osteoporosis and hip fracture: causes, consequences and therapeutic perspectives. *The Journal of Nutrition Health and Aging*, 12(5), a319–a330. doi: 10.1007/BF02982665
- Roy, B. D. et al. (1997). Effect of glucose supplement timing on protein metabolism after resistance training. *Journal of*



*Applied Physiology*, 82(6), 1882–1888. doi:

10.1152/jappl.1997.82.6.1882

Seino, S. et al. (2017). Effects of a multifactorial intervention comprising resistance exercise, nutritional and psychosocial programs on frailty and functional health in community-dwelling older adults: A randomized, controlled, cross-over trial. *Geriatrics & Gerontology International*, 17(11), 2034–2045. doi: 10.1111/ggi.13016

Sattin, R. W. (1992). Falls among older persons: a public health perspective. *Annual Review of Public Health*, 13(1), 489–508. Retrieved from <http://www.annualreviews.org>

Schlenker, E. D. (1993). Nutrition in aging. Retrieved from <http://www.nal.usda.gov>

Schulte, J. N. & Yarasheski, K. E. (2001). Effects of resistance training on the rate of muscle protein synthesis in frail elderly people. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 11(s1), S111–S118. doi: 10.1123/ijsnem.11.s1.s111

Segura–Ortí, E., Kouidi, E., & Lisón, J. F. (2009). Effect of resistance exercise during hemodialysis on physical function and quality of life: randomized controlled trial. *Clinical Nephrology*, 71(5), 527. Retrieved from <http://www.dustri.com>

Segura–Ortí, E., Rodilla–Alama, V., & Lisón, J. F. (2008).

Physiotherapy during hemodialysis: results of a progressive resistance-training programme. *Nefrologia: Publicacion Oficial de la Sociedad Espanola Nefrologia*, 28(1), 67–72.

Retrieved from <http://www.europepmc.org>

Smoliner, C. et al. (2008). Effects of food fortification on nutritional and functional status in frail elderly nursing home residents at risk of malnutrition. *Nutrition*, 24(11–12), 1139–1144. doi: 10.1016/j.nut.2008.06.024

Spirduso, W. W., Francis, K. L., & MacRae, P. G. (2005). Physical function of older adults. *Physical Dimensions of Aging. Human Kinetics*, Champaign, IL, 261–286.

Splett, P. L. (1994). Federal food assistance programs: a step to food security for many. *Nutrition Today*, 29(2), 6–13.

Retrieved from <http://www.journals.lww.com>

Stolze, H. et al. (2004). Falls in frequent neurological diseases. *Journal of Neurology*, 251(1), 79–84. doi: 10.1007/s00415-004-0276-8

Tarnopolsky, M. A. et al. (1997). Postexercise protein-carbohydrate and carbohydrate supplements increase muscle glycogen in men and women. *Journal of Applied Physiology*, 83(6), 1877–1883. doi: 10.1152/jappl.1997.83.6.1877

Tieland, M. et al. (2012). Dietary protein intake in community-dwelling, frail, and institutionalized elderly people: scope for

- improvement. *European Journal of Nutrition*, 51(2), 173–179. doi: 10.1007/s00394-011-0203-6
- Tipton, K. D. & Wolfe, R. R. (2001). Exercise, protein metabolism, and muscle growth. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 11(1), 109–132. doi: 10.1123/ijsnem.11.1.109
- Vaitkevicius, P. V. et al. (2002). Effects of aerobic exercise training in community-based subjects aged 80 and older: A Pilot Study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 50(12), 2009–2013. doi: 10.1046/j.1532-5415.2002.50613.x
- Vetta, F. et al. (1999). The impact of malnutrition on the quality of life in the elderly. *Clinical Nutrition*, 18(5), 259–267. doi: 10.1016/S0261-5614(98)80022-8
- Wang, H. et al. (2004). Adiponectin receptor 1 gene (ADIPOR1) as a candidate for type 2 diabetes and insulin resistance. *Diabetes*, 53(8), 2132–2136. doi: 10.2337/diabetes.53.8.2132
- W. H. O. (2005). Retrieved from <http://www.who.int>
- Zawadzki, K. M., Yaspelkis 3rd, B. B., & Ivy, J. L. (1992). Carbohydrate–protein complex increases the rate of muscle glycogen storage after exercise. *Journal of Applied Physiology*, 72(5), 1854–1859. doi: 10.1152/jappl.1992.72.5.1854

## **Abstract**

# **The effects of elastic band exercise and nutrition education on frailty, strength and nutritional intake in elderly women**

**Yena Bong**

**The Graduate School of Seoul National University**

**Department of Physical Education**

Keywords: Frailty, Elderly women, Elastic band exercise, Nutrition education, Strength, Nutritional intake

Student Number: 2014-20998

The purpose of this study was to examine the relationships between elastic band exercise and nutrition education as well as to identify the factors influencing frailty, strength and nutritional intake of the elderly women.

The subjects in this study were 30 elderly women who were divided into four groups. All groups of people agreed to participate in 4 programs: health education only (HE), elastic band exercise only (EX), nutrition education only (NU) and elastic band exercise plus nutrition education (EX+NU). All 4 programs were performed for 3 months; health education and nutrition education were given once

a week for 60 min and elastic band exercise was done three times a week for 60 min. Body composition was measured before and after the programs. Frailty was evaluated by measuring frailty factors according to Fried et al., including weight loss, weakness, exhaustion, slowness and low activity. Leg strength was measured using a leg-extension machine. Nutritional intakes were assessed by the 24-hour recall method and food records. And also, nutritional intakes were analyzed by CAN Pro 5.0 program. To evaluate effects of these programs, Statistical analysis was performed using SPSS version 23.0 (SPSS, Chicago, IL). This study is approved by the Seoul National University Institutional Review Board.

After three months, the prevalence of frailty significantly decreased in the EX+NU group compared with that of the HE group ( $P=0.013$ , Wilcoxon signed-rank test,  $P=0.088$ , Mann-Whitney U test). There was significant improvement in leg strength in both the EX group ( $P=0.012$ ) and the EX+NU group ( $P=0.003$ ) compared with that of the HE group (EX  $P=0.005$ , EX+NU  $P=0.002$ ). The nutritional intake significantly decreased in the EX group compared with that of the HE group ( $P<0.05$ ,  $P<0.05$ ). The total calories, carbohydrate, sodium and iron intake also significantly decreased in the EX+NU group ( $P<0.05$ ).

The combination of elastic exercise and nutrition education had positive effects on frailty, leg strength, while having negative effects on total calories, carbohydrate, sodium, iron intake in elderly women. Elastic exercise only had positive effects on leg strength while having negative effects on nutritional intake in elderly women.